

# radio plans

AU SERVICE DE  
L'AMATEUR DE  
RADIO ★ TV ★ ET  
ELECTRONIQUE

XXVIII<sup>e</sup> ANNÉE  
N° 160 — FÉVRIER 1961

**1.25 NF**

Prix au Maroc : 138 FM

*Dans ce numéro :*

Les différentes classes  
d'amplification

★

Analyseur électronique

★

Enregistrement sur bande  
des « images »

★

Capacimètre très simple

★

Une boîte de sécurité  
etc..., etc...

et

**LES PLANS  
EN VRAIE GRANDEUR**

d'un

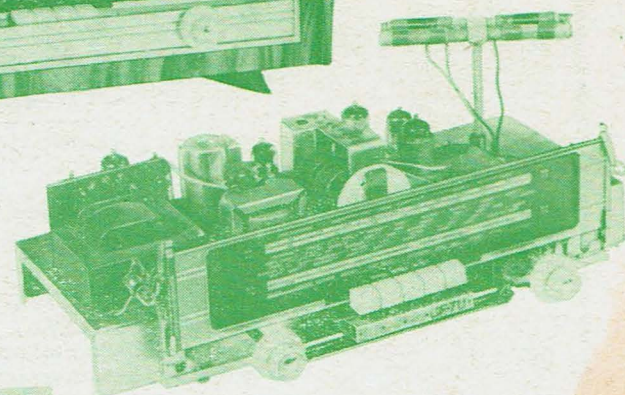
**AMPLI STÉRÉOPHONIQUE**

d'un

**RÉCEPTEUR DE POCHE PO-GO  
A 3 TRANSISTORS**

et d'un

**RÉCEPTEUR AM-FM A 8 LAMPES**



**NOUS LIVRONS  
A LETTRE LUE**

Abaisseur de tension.  
Amplificateur pour  
sonorisation.  
Antennes radio.  
Antenne Télé.  
Antenne Auto.  
Appareils de mesure.  
Auto-transfo.  
Auto-Radio.  
Atténuateur Télé.

Baïffes acoustiques.  
Bandes magnétiques.  
Bobinages.  
Boutons, Buzzer.

Cadres antiparasites.  
Cadrons, Casques.  
Changeurs de disques.  
Chargeurs d'accus.  
Cellules, Contacteurs.  
Condensateurs.  
Convertisseurs HT.  
Contrôleurs.

Decolletage.  
Détecteurs à galène.  
Drouilles, Dominos.

Ecouleurs, Ecoures.  
Electrophones.  
Enregistreurs sur bandes  
magnétiques.  
Electro-Ménager.

Fers à souder.  
Fiches, Flectors.  
Fusibles.

Générateurs HF et BF.

Haut-Parleurs.  
Hétérodynes.  
Hublots et Voyants.

Inverseurs.  
Interrupteurs.  
Isolateurs.

Lampes pour flash, radio  
et télévision, ampoules  
cadran.  
Lampe au néon.  
Lampemètres.  
Livraison Technique.

Mallettes nues.  
Magnétophones.  
Manipulateurs.  
Microphones.  
Milliampèremètres.  
Microampèremètres.  
Mires électroniques.

Oscillographes.  
Outilage, Oxy-métal.

Perceuses, Pick-up.  
Piles, Pincés.  
Potentiomètres.  
Prolongateurs.

Rasoirs électriques.  
Redresseurs.  
Régulateurs automat.  
Relais, Résistances.

Saphirs, Selfs.  
Scudures, Scuplissc.  
Survoleurs-Dévolt.  
Supports microphones.

Télévision, transfos.  
Tourne-disques.  
Tubes cathodiques.

Vibreurs, Visserie.  
Voltmètre à lampe.  
Voltmètre contrôle  
etc., etc.

CONSULTEZ-NOUS!

Fournisseur de l'Education Nationale (Ecole Technique), Préfecture de la  
Seine, etc... **MAGASINS OUVERTS TOUS LES JOURS**, de 9 à 12 heures  
et de 14 à 19 heures (sauf dimanches et fêtes).  
**EXPÉDITIONS : C.C. Postal 6129-57 PARIS**

**LA PLUS BELLE GAMME  
D'ENSEMBLES  
EN PIÈCES DÉTACHÉES**

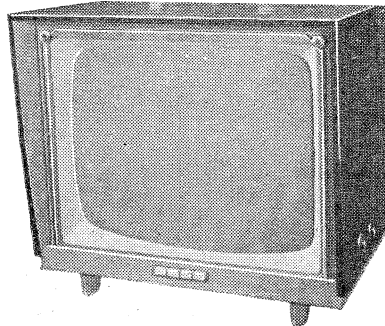
**ET LE PLUS GRAND CHOIX DE RÉCEPTEURS DES MEILLEURES MARQUES**



**\* DES MILLIERS  
DE RÉFÉRENCES  
\* UNE CERTITUDE  
ABSOLUE DE SUCCÈS**

Telles sont  
les garanties que nous vous offrons

« NÉO-TÉLÉ 58/61 »  
GRAND ÉCRAN 58 cm - Déviation 114 degrés  
● TUBE R.C.A. 23 MP4 ●  
Téléviseur Grande distance avec comparateur - Sensibilité 20 microvolts  
Décrit dans « RADIO-PLANS » n° 156, d'octobre 1960



Dimensions : Longueur 620 mm - Profondeur 380 mm - Hauteur 550 mm.

- Alimentation par un véritable transformateur.
- Redressement par 4 diodes au silicium.

★ LA MEILLEURE RÉALISATION avec TUBE 58/114 ★

- LE CHASSIS Bases de temps, COMPLET en pièces détachées.  
Prix ..... NF 363.08
- LA PLATINE VISION-SON à rotacteur  
câblée et réglée avec ses lampes ..... NF 214.07
- LE TUBE CATHODIQUE R.C.A. 58/114° MP4 ..... NF 355.00
- L'ÉBÉNISTERIE complète (gravure ci-dessus) ..... NF 235.00

LE « NÉO-TÉLÉ 58/61 » COMPLET,  
en pièces détachées ..... NF **1.167.15**  
EN ORDRE  
DE MARCHÉ NF **1.348.23**

« NÉO-TÉLÉ 58/114 STANDARD »

Téléviseur MOYENNE DISTANCE avec tube 58 cm/114 degrés.

- VENDUS EXCLUSIVEMENT EN ORDRE DE MARCHÉ ●  
PRIX, en ÉBÉNISTERIE : NF **1.149.00**

« NÉO-TÉLÉ 59 HI-FI »

Tube 54 cm - 90 degrés - Moyenne distance

- LE CHASSIS COMPLET, en pièces détachées,  
avec PLATINE VISION-SON câblée et réglée.. NF **851.61**  
[Ébénisterie 54 cm complète, à partir de 175 NF.]

« NÉO-TÉLÉ 54-60 - COMPARATEUR DE PHASE »

Tube 54 cm - 90 degrés - Très longue distance

- LE CHASSIS COMPLET, en pièces détachées,  
AVEC PLATINE VISION-SON, câblée et réglée. NF **921.87**  
(Ébénisteries 54 cm complètes à partir de 175 NF.)

NOUVEAU MODÈLE

« NÉO-TÉLÉ 49/114 STANDARD »

Téléviseur MOYENNE DISTANCE avec tube 49 cm/114 degrés.

- VENDU EXCLUSIVEMENT EN ORDRE DE MARCHÉ ●  
PRIX, en ÉBÉNISTERIE : NF **899.00**

TOUS NOS ENSEMBLES sont LIVRÉS avec PLANS  
GRANDEUR NATURE

● AUTO RADIO ●

N° RA 348 V : 2 gammes d'ondes (PO-GO)

- COMPLET, en ordre de marche avec antenne de  
toit et HP..... NF **210.00**  
(Autres modèles à lampes ou à transistors)

NOS TOUTES DERNIÈRES RÉALISATIONS !..

« AMPLIPHONE 60 - HAUTE FIDÉLITÉ »

MALLETTE ÉLECTROPHONE avec tourne-  
disques 4 VITESSES

3 HAUT-PARLEURS dans couvercle dégonflable

Contrôle séparé des « graves »

et des « aiguës »

Secteur alternatif 110-220 volts

● PRISE pour STÉRÉOPHONIE ●

Elegante mallette, de formes  
modernes, gainée tissu plastifié  
deux tons.

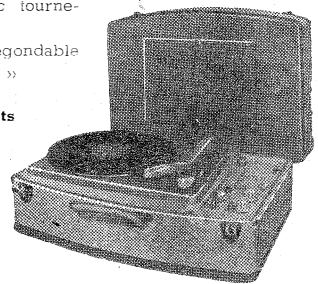
Dim. : 400x300x210 mm.

ABSOLUMENT COMPLET, en

pièces détachées avec :

- ★ Platine « PHILIPS » AG 2.009, semi-professionnelle,  
cellule Monaurale ou cellule AG 3063 ..... NF
- ★ Platine « PATHÉ MARCONI », Réf. 530 IZ.  
Cellule stéréo ..... NF

**285.33**  
**252.33**



« TUNER FM - Modèle 60 »

Permet la réception dans la gamme FM,  
dans la bande 87 à 103 mégacycles.  
7 lampes. Distorsion : 0,4 %. Sensibi-  
lité : 1 microvolt. Entrée : 75 ohms.  
Niveau BF constant permettant l'adaptati-  
on à tout appareil comportant une  
prise PU.

★ LA PLATINE MF câblée et réglée,  
avec lampes ..... NF 119.07

Peut être fournie en pièces détachées  
avec lampes ..... NF 75.12

★ LE CHASSIS ALIMENTATION complet en pièces détachées,  
avec lampes ..... NF 52.48

★ LE COFFRET gainé 2 tons, avec boutons, fond et décor laiton.  
Prix ..... NF 29.50

LE TUNER FM 60  
EN ORDRE DE MARCHÉ (sans coffret) ..... NF **196.75**

AMPLIFICATEUR HAUTE FIDÉLITÉ 10 WATTS « ST 10 »

Push-pull 5 lampes. Puissance 10 W.

3 ENTRÉES : Micro haute impédance,  
sensibilité 5 mV. PU haute impédance,  
sens. 300 mV. PU basse impédance :  
sens. 10 mV. Taux de distorsion 2 %  
à 7 watts. Réponse droite à ± 15 dB  
de 30 à 15.000 c/s. Impédance de  
sortie : 2,5-4,8 ohms. 2 réglage de  
tonalité : Graves et aiguës. Fonctionne  
sur secteur alternatif 110-220 volts.

Présentation professionnelle. Coffret ajouré. Dim. : 260x155x105 mm.

COMPLET, en pièces détachées, avec lampes et coffret.

Prix ..... NF **126.50**

PRÉAMPLIFICATEUR CORRECTEUR PC 1000

Décrit dans « RADIO-CONSTRUCTEUR » n° 180 de juillet-août 1960.  
Circuit à câblage imprimé. Prêt à fonctionner sans mesures ou réglages  
préalables.

Entrée PU1 : pour tête à lecture magnéto-dynamique.

Entrée PU2 : Pour tête à réductance variable. ENTRÉE MICRO

Contre-réaction sélective sauf pour l'entrée Radio dont la contre-réaction  
est aperiodique. Alternatif 50 périodes. Secteur 110-220 V.

ABSOLUMENT COMPLET, en pièces détachées,

avec platine en ordre de marche ..... NF **121.00**

« CT 607 VT »

Décrit ds « Radio-Plans » n° 150, avril 1960

7 transistors « Philips » + diode.

Etage final PUSH-PULL

Clavier 5 touches, 3 gammes  
(BE-PO-GO)

Haut-parleur elliptique 12x19. 10.000 Gs.

Cadran grande lisibilité (220x45 mm).

PRISE ANTENNE AUTO, par Jack.

Prise pour casque, ampli de puissance  
ou HP supplémentaire.

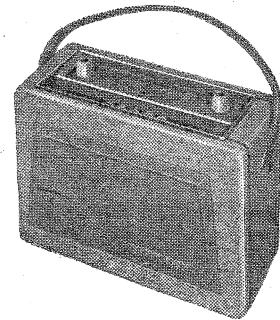
COMPLET, en pièces détachées, avec  
transistors et coffret.

Prix ..... NF **214.00**

Housse pour le transport... NF 19.50

Berceau escamotable pour fixation voi-  
ture ..... NF 16.50

Ampli de puissance 2 W avec HP.  
Prix ..... NF **130.80**



BON « RP 2-61 »

Envoyez-moi d'urgence votre catalogue N° 104

NOM.....

ADRESSE.....

.....

CIBOR-RADIO, 1 et 3 rue de REUILLY, PARIS-XII<sup>e</sup>.

(Joindre 2NF pour frais S.V.P.)

VOUS TROUVEREZ

dans NOTRE CATALOGUE N° 104

— Ensembles Radio et Télévision.

— Amplificateurs — Electrophones.

— Récepteurs à transistors, etc., etc.,

avec leurs schémas et liste des pièces.

— Une gamme d'ébénisterie et meubles

● Un tarif complet de pièces détachées

**CIBOT-RADIO**

1 et 3, rue de Reuilly,  
PARIS-12<sup>e</sup> - Tél. : DID. 66-90  
Métro : Faïdherbe-Chaligny.

GALLUS PUBLICITÉ

## SONORISATION

### LES STÉRÉOS AMPLIS ÉLECTROPHONES

#### STÉRÉO VIRTUOSE 10 EXTENSIBLE 10 WATTS STÉRÉO INTÉGRAL

Châssis en pièces détachées..... 98.90  
2 HP 17 x 27 GE-GO..... 63.00  
2 ECC82 - 2 EL84 - EZ80..... 32.40  
Mallette luxe dégonflable, deux enceintes,  
avec décor..... 83.40  
Fond, capot, poignée, facult..... 17.90

#### STÉRÉO VIRTUOS<sup>™</sup> 8 AMPLI ou ÉLECTROPHONE 8 WATTS STÉRÉO FIDÈLE

Châssis en pièces détachées.... 69.90  
Tubes : 2 ECC82, 2 EL84, EZ80... 32.40  
Deux HP 12 x 19 AUDAX..... 44.00  
Mallette avec 2 enceintes..... 61.90

#### LE PETIT VAGABOND V ÉLECTROPHONE ULTRA-LÉGER MUSICAL 4,5 WATTS

Châssis en pièces détachées..... 45.00  
HP 21PV8 AUDAX..... 19.90  
ECC82 - EL84 - EZ80..... 18.30  
Mallette luxe dégonflable avec  
décor..... 52.60

#### AMPLI SALON IV SPÉCIAL POUR INTÉRIEUR 4 WATTS TRÈS RECOMMANDÉ

Châssis en pièces détachées..... 47.60  
2 HP..... 45.40  
ECC82, EL84, EZ80..... 18.30  
Ebénisterie luxe, très moderne... 31.00

DEMANDEZ NOS SCHEMAS D'AMPLIS

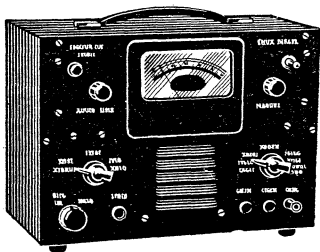
#### LES MEILLEURS TOURNE-DISQUES 4 V STAR Menuet. 76.50. STÉRÉO. 96.50 PHILIPS semi-professionnelle. 119.00 Tête STÉRÉO PHILIPS..... 29.00

#### UN CHANGEUR-MÉLANGEUR qui joue tous les disques de 30-25-17 cm même mélangés.

CHANGEUR BSR 4 vit. 159 NF  
Prix exceptionnel..... 20.00  
Supplément pour STÉRÉO..... 16.50  
Socle sur demande.....

NOTICE SUR DEMANDE

#### CONTROLEUR UNIVERSEL AUTOMATIQUE Adopté par l'Université de Paris, Hôpitaux de Paris, Défense nationale



DÉPANNAGE RAPIDE ET AUTOMATIQUE  
3 APPAREILS EN UN SEUL  
● VOLTMÈTRE ÉLECTRONIQUE  
● OHMMÈTRE et MÉGOM-  
MÈTRE ÉLECTRONIQUES  
● SIGNAL TRACER HF ET BF.  
Notice complète contre 0,50 NF en TP.  
Prix..... 520.00

**CRÉDIT 6-12 MOIS**  
FACILITÉS DE PAIEMENT  
SANS INTÉRÊTS

DES SUCCÈS...

#### DON JUAN 5 A CLAVIER portatif luxe alternatif

Châssis en pièces détachées... 86.90  
4 Noval 23.60 HP 12 Tic... 14.50

#### PUCCINI HF7 HF cascade sans souffre contre-réaction Deux HP - Cadre incorporé

Châssis en pièces détachées... 122.20  
7 Noval... 43.20 2HP..... 28.40

20-25 % DE RÉDUCTION POUR  
EXPORT - A.F.N. - COMMUNAUTÉ  
A VOTRE

## TÉLÉ MULTI CAT

LE TÉLÉVISEUR PARFAIT

NOUVELLE FORMULE : GRAND ANGLE

TYPE CINÉ

### TÉLÉPANORAMA RECTAVISION 59 cm

AVEC

Le premier tube cathodique français en 59 cm grand angle qui vous assure une

**GARANTIE TOTALE**

Caractéristiques essentielles :

AUTO-STABILISÉ 20 TUBES ALTERNATIF

#### SENSIBILITÉ ÉLEVÉE

5  $\mu$ V IMAGE et 3  $\mu$ V SON POUR

#### TRÈS LONGUE DISTANCE

Synchronisation horizontale par comparateur de phases.

- Platine HF et rotacteur 12 canaux à 6 circuits accordés avec tube cascade ECC189, câblée et réglée. ● Autosynchronisation par self stabilisée.
- Platine MF à circuits imprimés, tube vidéo EL183 incorporé, 3 étages à circuits surcouplés. ● Commande automatique de sensibilité.
- Réjection son-image supérieure à 50 dB. ● Concentration automatique.

MONTAGE SUR

### CHASSIS VERTICAL PIVOTANT SIMPLICITÉ PAR EXCELLENCE

## SCHEMAS GRANDEUR NATURE

AVEC DESCRIPTION ET DEVIS TRÈS DÉTAILLÉ (0,50 T.P.)

ON N'A JAMAIS VU MONTAGE AUSSI SÉDUISANT ET FACILE

CHASSIS EN PIÈCES DÉTACHÉES :  
BASE DE TEMPS + ALIMENTATION + SON **255 NF**

Platine MF OREGA, précabl., préregl., très long. dist., 6 tubes + germ. 125.00  
Platine-rotacteur HF OREGA, réglés, câblés, 1 canal au choix + 2 tubes. 73.00

TOUTES LES PIÈCES PEUVENT ÊTRE VENDUES SÉPARÉMENT  
(excepté en cas d'indisponibilité)

10 TUBES base de temps : ECF80, 2 x ECC82, EL84, EL36, ECL82, EY88, EY88  
2 x EY82 (au lieu de 109.00 NF), 86.00, HP AUDAX, très bonne qualité... 17.50  
ÉBÉNISTERIE, dimensions réduites (60 x 38 x 50) + cache glace, fixation 180.00  
ÉCRAN PANORAMIQUE 59 cm, GRAND ANGLE, FABRICATION FRAN-  
CAISE (BELVU) 23XP4, avec GARANTIE TOTALE HABITUELLE... 358.00  
PRIX TOTAL : 1090 NF  
PRIS EN UNE SEULE FOIS, PRIX EXCEPTIONNEL..... 980 NF

TÉLÉPANORAMA - RECTAVISION 59 cm

CHASSIS CÂBLÉ, RÉGLÉ, avec 8 TUBES RÉCEPTEUR COMPLET, ÉCRAN 59 cm.  
MF-HF. Prix : 823.00 NF. 560 NF. Prix : 1.299.00 NF.  
EXCEPTIONNEL..... 1.199 NF

## CRÉDIT 6 à 12 MOIS

### FACILITÉS DE PAIEMENT SANS INTÉRÊTS

QUELQUES ENCOURAGEMENTS REÇUS EN DÉCEMBRE :

**CHABRIEZ (POITIERS) :** « Voilà neuf mois que j'ai pris plaisir à câbler votre téléviseur car vous avez eu la gentillesse de me donner tous les renseignements nécessaires à un débutant et vos plans de câblage sont très bien faits. La mise au point s'est faite très facilement et il a fonctionné du « premier coup », c'est presque extraordinaire. Il marche déjà depuis plus de mille heures sans défaillance et avec quelle perfection ! Donc toutes mes félicitations. »

**BESSON (VIVONNE) :** « Depuis un an votre téléviseur me donne entière satisfaction : un très bon contraste, une très

bonne luminosité et une image stable. »

**JACOBÉ (REIMS) :** « Votre téléviseur fonctionne depuis fin 1955 avec 8.000 heures de marche sans défaillance. N'ayant que des éloges à faire de ce matériel je tiens à continuer à faire confiance à votre Maison. »

**MILLET (BELLEGARDE) :** « Situé à 150 km du Mont-Pilat dans des conditions géographiques défavorables je reçois sur canal 12 avec votre téléviseur une image parfaite même lorsque des postes du commerce ont des difficultés de réception. Encore une fois, merci. »

## REUSSIR À COUP SÛR ?

C'EST CE QUE VOUS DÉSIREZ DE TOUT CŒUR...

Et pour ce coup de maître, il vous faut une BASE SOLIDE :

DES MONTAGES ET DES SCHEMAS CLAIRS, SIMPLES, FACILES

### RÉALISEZ VOS RÊVES

Faites votre choix, parmi nos 20 schémas, amplis et supers

comportant tous les perfectionnements

VOUS CONSTATEREZ QUE MÊME UN AMATEUR DÉBUTANT  
PEUT CABLER SANS SOUCI UN SUPER 8 LAMPES ! (8 timbres à 0,25 pour frais).



Sté RECTA

S.A.R.L. au capital de 10.000 NF.

37, av. LEDRU-ROLLIN

PARIS-XII<sup>e</sup>

Tél. : DID. 84-14.

C. C. P. Paris 6963-99



Fournisseur de la S.N.C.F., du Ministère de l'Éducation Nationale, etc...

NOS PRIX COMPORTENT LES TAXES sauf taxe locale 2,83 %.

SERVICE TOUS LES JOURS, SAUF LE DIMANCHE, DE 9 H. À 12 H. ET DE 14 H. À 19 H.

## SONORISATION

### LES 3 PLUS PUISSANTS PETITS AMPLIS MUSICAUX

#### AMPLI VIRTUOSE PP 5 HAUTE FIDÉLITÉ PUSH-PULL 5 WATTS

Châssis en pièces détachées.... 75.80  
HP 24 AUDAX spécial..... 42.80  
ECC83, 2 x EL86, EZ80..... 28.10

#### AMPLI VIRTUOSE BICANAL XII TRÈS HAUTE FIDÉLITÉ PUSH-PULL 12 W SPÉCIAL

Châssis en pièces détachées.... 103.00  
3 HP : 24PV8 + 10 x 14 + TW8.... 58.70  
2 ECC82 - 2 EL84 - ECL82 - EZ81. 42.40

#### AMPLI VIRTUOSE PP XII HAUTE FIDÉLITÉ PUSH-PULL 12 WATTS

Châssis en pièces détachées..... 88.80  
HP 24 cm AUDAX..... 25.90  
ECC83, ECC82, EL84, EL84, EZ80. 33.20

LES AMPLIS « VIRTUOSE » SONT  
TRANSFORMABLES  
en PORTATIFS

AVEC CAPOT + Fond + Poignée. 17.90  
EN ÉLECTROPHONES HI-FI

AVEC LA MALLETTE LUXE, dégonflable,  
très soignée, pouvant contenir les HP,  
tourne-disques ou changeur (donc capot  
inutile)..... 66.90

#### AMPLI GÉANT 35 watts

#### AMPLI VIRTUOSE PP 35 HAUTE FIDÉLITÉ SONORISATION

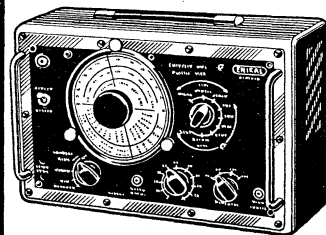
KERMESSES - DANCING - CINÉMAS.  
Sorties 2,5 - 5 - 8 - 16 - 200 - 500 ohms.  
Mélangeur : micro, pick-up, cellule. Châssis  
en pièces détachées en coffret métal  
robuste avec poignées..... 279.00  
EF86 - EF89 - 2 ECC82 - 2 EL34 -  
GZ32..... 86.40  
HP au choix : 31 loud GE-GO. 144.50  
Ou 2 HP 23 1/2 lourds..... 205.00

Monté complet **CRÉDIT**  
possibilité de

Demandez nos schémas d'amplis.

#### NOUVEAU GÉNÉRATEUR HF

9 gammes HF de 100 kHz  
à 225 MHz - SANS TROU  
Précision d'étalonnage :  $\pm 1\%$



Ce générateur de fabrication extrême-  
ment soignée, est utilisable pour  
tous travaux, aussi bien en AM qu'en  
FM et en TV, ainsi qu'en BF. Il s'agit  
d'un modèle universel dont aucun  
technicien ne saurait se passer. Dimen-  
sions : 330 x 220 x 150 mm.  
Notice complète contre 0,50 NF en  
TP..... 477.40

**CRÉDIT 6-12 MOIS**  
FACILITÉS DE PAIEMENT  
SANS INTÉRÊTS

DES SUCCÈS...

#### SAINT-SAENS 7 Bicanal - Clavier Cadre incorporé

Châssis en pièces détachées... 119.30  
7 Noval. 44.70 2 HP. 31.40

#### VIVALDI PP 9 HF Push-pull musical - HF - Cascade 3 HP - Transfo linéaire Cadre incorporé

Châssis en pièces détachées. 187.80  
9 Noval. 58.20 3 HP.. 62.30

20-25 % DE RÉDUCTION POUR  
EXPORT - A.F.N. - COMMUNAUTÉ

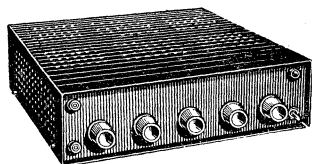
# ENCORE DU NOUVEAU MAIS... TOUJOURS DES PRIX

AVANT TOUT ACHAT

CONSULTEZ-NOUS!...

## AMPLI HI-FI 12

Décrit dans le H.-P. du 15 déc 1960.

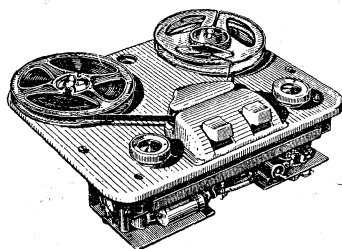


DEVIS  
1. coffret châssis..... 45.00

1 transfo 120 millis.....	26.50
1 transfo sortie haute fidélité MILLERIOUX.....	103.50
1 self de filtrage.....	10.80
1 jeu de 6 lampes.....	36.95
L'ensemble du matériel complémentaire.....	40.00
<b>Total.....</b>	<b>262.75</b>

Prix forfaitaire p. l'ensemble en pièces détachées... 250.00  
Prix de l'appareil complet en ordre de marche... 295.00

## PLATINE DE MAGNÉTOPHONE « RADIOHM »



Platine complète en ordre de marche avec préampli incorporé pour enregistrement et effacement. Se branche sur toute partie BF. L'alimentation n'étant pas incorporée, il faut une haute tension de 250 volts sous 10 millis maximum et 6 volts pour le chauffage des lampes. Le moteur fonctionne sous 110 volts. Modèle pouvant utiliser des bobines de 180 mm avec compte-tours incorporé. 440.00

## Le cadeau idéal pour les Jeunes ÉLECTROPHONE « BABY » « Le Petit Ménestrel »



2 vitesses, fonctionnant sur secteur alternatif 110-130 V. Haut-parleur de 10 cm. 2 lampes. Valise 2 tons. Dimensions : 320 x 210 x 100 mm. Prix exceptionnel... 49.50 (Franco : 53.50.)



## CASQUE professionnel

(Made in England)  
à 2 écouteurs dynamiques.  
Basse impédance. (100 ohms).  
Prix... 28.50

## LA POUSSIÈRE ?...

Voilà l'ennemi de vos disques !...

Protégez-les avec le BRAS DÉPOUS-SIÉREUR électrostatique automatique REXON, qui s'adapte facilement et rapidement sur tous les tourne-disques. Avec mode d'emploi et tous accessoires..... 19.50

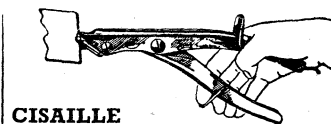
Affaire sans suite...

COFFRET LUXE, gainé plastique, pour poste à transistors. Dim. : 280 x 200 x 100 mm. 12.50

## PISTOLET-SOUDEUR ENGEL



(Importation d'Allemagne de l'Ouest.)  
MODÈLE SURPUISSANT 100 WATTS à éclairage automatique 120 volts..... 85.80  
110/220 volts..... 92.00 (Remise 10% aux utilisateurs.)



## CISAILLE

Spécialement étudiée pour le découpage impeccable et rapide des tôles, modifications de châssis, etc. Un article particulièrement recommandé aux radio-électriciens..... 27.50

## AUTO-TRANSFOS 110-220 V

30 VA	10.16	300 VA	31.12
50 VA	12.56	500 VA	44.16
100 VA	13.44	1.000 VA	100.80
200 VA	20.16		

## TRANSFOS MILLERIOUX

Haute fidélité avec secondaire à prises multiples et prises d'écran.  
2x8 watts, stéréo, push-pull pour EL84..... 122.85  
2x4 watts, stéréo pour EL84..... 103.50  
15 watts, push-pull pour EL84 ou 6V6..... 103.50

Une affaire sensationnelle !

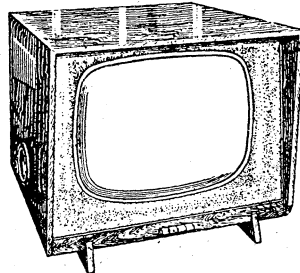
Attention, quantité limitée...

## COLIS - RÉCLAME

Comprenant :

- 1 JEU DE 6 TRANSISTORS 1<sup>er</sup> choix, garantis un an.
  - 1 HP 12x19, 28 ohms avec son transfo driver.
  - 1 JEU DE BOBINAGES pour transistors (cadre de 20 cm, jeu de MF et 1 bloc d'accord).
- Valeur totale : 95.00  
Prix forfaitaire..... 55.00

## TÉLÉVISEUR GRANDE MARQUE 43 / 90°



18 lampes + tube, grande sensibilité - muni de tous les derniers perfectionnements techniques, à rotacteur (préciser le canal désiré), sélecteur 4 touches permettant le réglage de la tonalité - Parole et Musique et deux contrastes réglés - Studio et Film (breveté) - Dimensions très réduites - Larg. 490 mm - Haut. 415 mm - Prof. 400 mm 799.00  
Garanti 1 an.

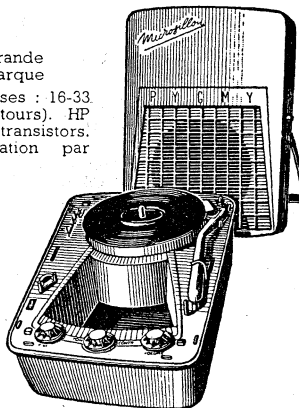
59 cm / 114°

Mêmes caractéristiques et présentation que ci-dessus. Dimensions : Larg. 600 - Prof. 395 - Haut. 490 mm. 1149.00  
Prix.....

## ÉLECTROPHONE A TRANSISTORS

Grande marque

(3 vitesses : 16-33 et 45 tours). HP 17 cm, 4 transistors. Alimentation par piles.



Contrôle séparé des graves et des aigus. Complet en ordre de marche en coffret matière moulée... 105.00  
Supplément pour housse..... 15.00

## LE TRANSISTOR "REFLEX 460"

Un petit montage à 4 transistors particulièrement séduisant par sa simplicité de montage et son rendement.

Dimensions : 225 x 140 x 75 mm. Décrit dans « Radio-Plans » de juin 1960. Ensemble complet en pièces détachées avec coffret..... 125.00  
Le récepteur complet en ordre de marche..... 155.00

## LE "WEEK-END"

Récepteur à 6 transistors + diode, spécialement conçu pour être utilisé en toutes circonstances puisque l'alimentation peut être assurée soit par le secteur, soit par une pile de 9 V.

(Dimensions : 280 x 160 x 130 mm) Décrit dans « Radio-Plans » de mai 1960. 2 gammes PO-GO, étage final push-pull sans transformateur de sortie. Ensemble complet, en pièces détachées avec coffret..... 157.50  
Le récepteur complet en ordre de marche..... 197.50  
Supplément pour alimentation secteur en pièces détachées..... 19.00  
Montée..... 28.00

## RASOIR A PILE "UNIC"

IMPORTATION SUISSE



Rasoir autonome fonctionnant avec 1 pile de 1,5 V et pouvant servir par conséquent en toutes circonstances. Rase très vite et de très près grâce à sa grille en acier spécial de première qualité et de forme bombée. Lames en acier trempé et rectifié. Moteur électrique blindé et déparasité, vitesse 7.500 tours/minute. Nettoyage rapide et facile. Durée de la pile 1 à 2 mois de rasages quotidiens. Un rasoir sérieux produit par une firme offrant la garantie de 25 ans d'expérience dans ce genre de fabrication. 54.00  
Prix.....  
Prix spéciaux par quantité.

## POUR LES AMATEURS DE HAUTE-FIDÉLITÉ LE STÉRÉO-PERFECT

ENSEMBLE STÉRÉOPHONIQUE 4 décrit dans « Radio-Plans » de mars 1960.

VERSION « AMPLI »  
Prix de l'ensemble complet en pièces détachées... 150.00  
Prix de l'amplificateur en ordre de marche..... 180.00

VERSION « ÉLECTROPHONE »  
Prix de l'ensemble complet en pièces détachées y compris une platine stéréo RADIOHM 4 vitesses... 365.00  
Prix de l'électrophone en ordre de marche..... 400.00  
Devis détaillé et schémas contre 2 timbres  
Cet appareil peut être livré avec platine au choix.

L'enregistrement de HAUTE QUALITÉ à la portée de tous avec le nouveau

## MAGNÉTOPHONE PHILIPS EL 3518

Grande finesse de reproduction. Enregistrement double piste. Vitesse 9,5 cm. Mixage parole musique. Bouton marche-arrêt instantané. Réglage de tonalité continu. Microphone piézo à grande sensibilité. Prise pour HP extérieur. Compteur adaptable. Possibilités d'enregistrement des conversations téléphoniques. Utilisation possible en électrophone avec tourne-disque.

Prix catalogue, complet avec micro et bande : 775.00.  
PRIX PROFESSIONNEL NET 570.00

Affaire sans suite...

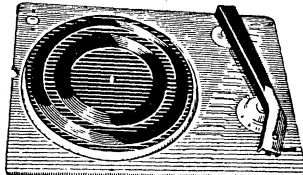
## AMPLI A 4 TRANSISTORS

Puissance 600 mW. Transfo de sortie incorporé. Circuits imprimés. Dimensions : 165 x 45 x 45. Prix spécial de cet appareil en ordre de marche 45.00

## TOURNE-DISQUES 4 VITESSES et STÉRÉO

RADIOHM, 4 VITESSES ancien modèle.....	68.50	MALETTE RADIOHM, 4 VITESSES.....	92.50
RADIOHM, 4 VITESSES nouveau modèle.....	68.50	PLATINE RADIOHM STÉRÉO 4 vitesses.....	88.50
PATHE MARCONI Changeur 45 tours. Type 319.....	130.00	PLATINE PATHE MARCONI, 4 vitesses, fonctionnant sur piles 6 volts (type 619).....	95.00

## DERNIERS MODÈLES



TYPE 520 1Z, 4 vitesses pour secteur 110 volts; avec cellule céramique stéréo et monaural... 78.00

PATHE MARCONI  
TYPE 530 1Z, mêmes caractéristiques que ci-contre mais fonctionnant sur secteur 110 et 220 volts. 81.00  
TYPE 320 1Z, 4 vitesses, changeur sur les 45 tours, 110 et 220 volts avec cellule céramique, stéréo et monaural..... 140.00  
TYPE 999 Z. Modèle professionnel 4 vitesses 110 et 220 volts avec cellule stéréo et monaural... 299.00  
Toutes ces platines sont donc livrées avec cellule mixte stéréo et monaural. Supplément pour cellule 78 tours interchangeable..... 18.50

(PRIX SPÉCIAUX PAR QUANTITÉS)

NORD-RADIO (Suite page ci-contre)

TOUT NOTRE MATERIEL EST DE 1<sup>er</sup> CHOIX ET GARANTI INTEGRALEMENT PENDANT 1 AN

Tous nos prix s'entendent taxes comprises mais port en sus. Par contre, vous bénéficierez du franco à partir de 75.00 NF.

UNE GAMME COMPLÈTE DE MONTAGES QUI VOUS DONNERONT ENTIERE SATISFACTION (POUR CHACUN : DEVIS DÉTAILLÉ et SCHEMAS CONTRE 2 TIMBRES)

LE TRANSISTOR 2

(Décrit dans « Radio-Plans », octobre 1956)  
Dimensions : 190 x 110 x 95 mm.

Magnifique petit récepteur de conception nouvelle, équipé d'une diode au germanium et de deux transistors.  
**Ensemble complet en pièces détachées, avec coffret. .... 60.00**

LE TRANSISTOR 3

(Décrit dans « Radio-Plans » de déc. 1957.)  
Dimensions : 230 x 130 x 75 mm.

Petit récepteur à amplification directe de conception moderne et séduisante, équipé d'une diode au germanium et de 3 transistors dont 1 HF.  
**Ensemble complet, en pièces détachées, avec coffret. .... 85.00**

TRANSISTOR 3 REFLEX

(Décrit dans « Radio-Plans » juin 1958)  
Dimensions : 195 x 130 x 65 mm.

Est un petit récepteur très facile à monter et dont les performances vous étonneront.  
**Ensemble complet, en pièces détachées, avec coffret. .... 115.00**  
**Le récepteur complet en ordre de marche ..... 135.00**

TRANSISTOR 4 REFLEX

(Décrit dans « Radio-Plans », déc. 1958)  
Dimensions : 195 x 130 x 70 mm.

Un petit montage à 4 transistors, particulièrement séduisant par sa simplicité de montage et son rendement.  
**Ensemble complet, en pièces détachées avec coffret. .... 140.00**  
**Le récepteur complet en ordre de marche ..... 180.00**

LE TRANSISTOR 5

REFLEX P.P.

Mêmes présentation, dimensions et montage que ci-dessus, mais comporte un 5<sup>e</sup> transistor pour l'étage push-pull.

**Ensemble complet, en pièces détachées avec coffret. .... 165.00**  
**Le récepteur complet en ordre de marche ..... 205.00**

LE TRANSISTOR 5

(Décrit dans « Radio-Plans », mai 1958.)  
Dimensions : 250 x 160 x 85 mm.

Montage éprouvé, facile à construire et à mettre au point.  
**Ensemble complet, en pièces détachées avec coffret. .... 140.00**  
**Le récepteur complet en ordre de marche ..... 170.00**

LE MINUS 6

RÉCEPTEUR MINIATURE

(Décrit dans « Radio-Plans », juillet 1959)  
Dimensions : 160 x 105 x 50 mm.

Comportant 6 transistors et 1 diode, 2 gammes PO et GO. Bloc à touches. Coffret 2 tons. Montage très facile à réaliser.  
**L'ensemble complet, en pièces détachées avec coffret. .... 142.50**  
**Le récepteur complet en ordre de marche ..... 172.50**

LE TRANSISTOR 6

(Décrit dans « Radio-Plans » d'octobre 1958)  
Dimensions : 260 x 155 x 85 mm.

Récepteur push-pull procurant des auditions très puissantes, dénuées de souffle. Il est utilisable en « poste-auto »  
**Ensemble complet, en pièces détachées avec coffret. .... 150.00**  
**Le récepteur complet en ordre de marche ..... 190.00**

LE CHAMPION

RÉCEPTEUR A 6 TRANSISTORS

(Décrit ds le « Haut-Parl. », 15 fév. 1960)  
Dimensions : 250 x 175 x 95 mm.

2 gammes d'ondes (PO et GO). Bloc 3 touches, bobinages d'accord séparés permettant un fonctionnement parfait en voiture. HP de 12 cm, haute impédance, sans transfo de sortie. Cadre ferrocube 20 cm. Contrôle de tonalité.  
**L'ensemble complet, en pièces détachées avec coffret. .... 155.00**  
**Le récepteur complet en ordre de marche ..... 195.00**

HOUSES

Spéciales en matière plastique pour nos postes à transistors.  
Minus, 9.50 Transistor 6, 13.50  
Transistor 7 et 8 ..... 14.50

LAMPES GRANDES MARQUES

(PHILIPS, MAZDA, etc...) EN BOITES CACHETÉES D'ORIGINE

ABC1.....15.00	ECC40.....10.86	EL90.....4.35	UCL11.....17.50	6J6.....13.03
ACH1.....19.50	ECC81.....7.24	EL136.....23.54	UCL82.....7.97	6J7.....10.31
AF3.....13.00	ECC82.....7.24	EL183.....10.50	UF41.....6.88	6K7.....9.41
AF7.....10.50	ECC83.....7.97	EM4.....8.69	UF42.....12.31	6L6.....13.03
AL4.....13.50	ECC84.....7.24	EM34.....7.97	UF80.....5.07	6M6.....11.58
AZ1.....5.43	ECC85.....7.24	EM80.....5.43	UF85.....5.07	6M7.....10.14
AZ11.....8.00	ECC88.....15.21	EM81.....5.43	UF89.....5.07	6N7.....14.48
AZ12.....12.00	ECC91.....13.03	EM84.....7.97	UL41.....7.97	6N8.....5.43
AZ41.....5.80	ECC189.....11.58	EM85.....5.43	UL84.....6.52	6P9.....5.43
CBL6.....15.93	ECF1.....12.31	EY51.....7.97	UM4.....8.33	6Q7.....8.33
CL4.....16.50	ECF80.....7.24	EY81.....6.88	UY42.....6.15	6SQ7.....11.50
CY2.....9.05	ECF82.....7.24	EY82.....5.07	UY85.....4.35	6U8.....7.24
DAF91.....5.43	ECF86.....9.05	EY86.....6.88	UY92.....4.35	6V4.....3.62
DAF96.....5.43	ECH3.....12.31	EY88.....7.97	1A7.....11.50	6V6.....11.58
DCC90.....11.00	ECH11.....17.50	EZ4.....8.69	1L4.....7.24	6X2.....7.97
DF67.....9.68	ECH21.....13.03	EZ40.....6.88	1R5.....5.80	6X4.....3.62
DF91.....5.43	ECH42.....9.05	EZ80.....3.62	1S5.....5.43	9BM5.....5.43
DF92.....7.24	ECH81.....5.80	EZ81.....4.35	1T4.....5.43	9P9.....5.43
DF96.....5.43	ECH83.....6.15	GZ32.....10.86	2A3.....13.50	9UB.....7.24
DK91.....5.80	ECL11.....17.50	GZ41.....4.35	3A4.....7.93	12A7.....7.24
DK92.....5.80	ECL80.....5.80	PBC80.....8.69	3A5.....11.00	12A8.....5.07
DK96.....5.80	ECL82.....7.97	PCC84.....7.24	3C4.....5.80	12A7.....7.24
DL67.....9.68	ECL85.....10.86	PCC85.....7.24	3S4.....6.15	12A8.....4.35
DL92.....6.15	EF6.....9.78	PCC88.....15.21	3V4.....7.24	12AX7.....7.97
DL93.....7.93	EF9.....10.50	PCC189.....11.58	5U4.....10.31	12BA6.....3.98
DL94.....7.97	EF11.....14.50	PCF80.....7.24	5Y3.....5.80	12BE6.....7.24
DL95.....5.80	EF40.....10.86	PCF82.....7.24	5Y3GB.....5.80	12N8.....5.43
DL96.....5.80	EF41.....6.83	PCF86.....9.05	5Z3.....10.86	24.....11.35
DM70.....7.97	EF42.....12.31	PCL82.....7.97	6A7.....11.90	25A6.....14.48
DM71.....7.93	EF80-EF85.....5.07	PCL84.....12.31	6A8.....11.90	25L6.....14.48
DY86.....6.88	EF86.....7.97	PCL85.....10.86	6AK5.....11.58	25Z5.....10.31
E443H.....13.50	EF89.....5.07	PF86.....7.97	6AL5.....4.35	25Z6.....8.33
EAS0.....10.86	EF93.....4.35	PL36.....15.93	6AQ5.....4.35	35.....11.35
EABC80.....8.69	EF94.....5.07	PL38.....27.16	6AV6.....5.07	35W4.....4.70
EAF42.....7.24	EF97.....5.80	PL81.....10.50	6AV6.....4.35	35Z5.....9.41
EB4.....11.58	EF98.....5.80	PL82.....5.80	6BA6.....3.98	42.....11.35
EB41.....11.58	EF183.....7.97	PL83.....6.15	6BE6.....7.24	43.....11.35
EB91.....4.35	EF184.....7.97	PL84.....6.52	6BM5.....5.16	47.....11.35
EBC3.....10.86	EK90.....7.24	PL136.....23.54	6BO6.....15.93	50B5.....7.60
EBC41.....6.88	EL3.....11.58	PY81.....6.88	6BQ7.....7.24	50L6.....11.35
EBC81.....5.07	EL11.....8.50	PY82.....5.07	6CS.....11.58	57.....11.35
EBC91.....4.35	EL36.....15.93	PY88.....7.97	6C6.....11.58	58.....11.35
EBF2.....11.58	EL38.....27.16	UAB80.....8.69	6CB6.....7.24	75.....11.35
EBF11.....14.50	EL39.....27.16	UAF42.....7.24	6CD6.....19.83	77.....11.35
EBF80.....5.43	EL41.....6.88	UBC41.....6.88	6D6.....11.58	78.....11.35
EBF83.....6.15	EL42.....8.69	UBC81.....5.07	6E8.....14.48	80.....5.43
EBF89.....5.43	EL81F.....10.50	UBF80.....5.43	6F5.....10.31	117Z3.....10.86
EBL1.....13.76	EL82.....5.80	UBF89.....5.43	6F6.....10.31	506.....7.97
EBL21.....11.58	EL83.....6.15	UBL21.....11.58	6H6.....13.49	807.....15.93
EC86.....16.66	EL84.....5.07	UCH42.....9.05	6H8.....12.31	1561.....7.97
EC92.....6.52	EL86.....6.52	UCH81.....5.80	6J5.....10.86	1883.....5.80

DIODES AU GERMANIUM ET TRANSISTORS

OA70. 1.79 OA85. 1.99 OC44. 7.24 OC45. 6.35 OC70. 5.16 OC71. 5.96 OC72. 7.24  
(Pour tous autres types, veuillez nous consulter (enveloppe timbrée))

GARANTIES 1 AN

LE TRANSISTOR 7

(Décrit ds le « Haut-Parl. », 15 juillet 1959.)  
Dimensions : 300 x 190 x 100 mm.

Récepteur à 7 transistors, 3 gammes (PO-GO et BE), cadre ferrocube. Bloc 5 touches avec bobinage d'accord séparé pour utilisation comme poste-auto. HP de 17 cm. Contrôle de tonalité. Antenne télescopique.  
**Ensemble complet, en pièces détachées ..... 210.00**  
**Le récepteur complet en ordre de marche ..... 250.00**

LE TRANSISTOR 8

(Décrit dans « Radio-Plans », déc. 1959.)  
Mêmes présentation et caractéristiques que le TRANSISTOR 7, mais avec un étage HF supplémentaire.

**Ensemble complet, en pièces détachées ..... 215.00**  
**Le récepteur complet en ordre de marche ..... 257.50**

LE KID

(Décrit dans « Radio-Plans » d'avril 1959.)  
Dimensions : 20 x 15 x 7 cm.

Un petit récepteur tout particulièrement recommandé aux débutants. Détectrice à réaction équipée d'une lampe double et d'une valve permettant, avec une bonne antenne, de très bonnes réceptions.  
**Ensemble complet, en pièces détachées ..... 75.00**

LE BAMBINO

(Décrit ds le « Haut-Parl. », 15 nov. 1958)  
Dimensions : 245 x 195 x 115 mm.

Petit récepteur tous courants à 3 lampes + valve, cadre ferrocube 3 gammes (PO-GO-BE). Réalisation d'une extrême facilité et d'un prix tout particulièrement économique.  
**Ensemble complet, en pièces détachées avec coffret. .... 115.00**  
**Le récepteur complet en ordre de marche ..... 135.00**

LE CADET

(Décrit dans « Radio-Plans », mars 1959.)  
Dimensions : 350 x 240 x 170 mm.

Changeur de fréquence 3 lampes + œil + valve, 4 gammes : PO, GO, OC et BE. En élégant coffret en matière moulée (vert ou marron : à spécifier à la commande).  
**Ensemble complet, en pièces détachées avec coffret. .... 155.00**  
**Le récepteur complet en ordre de marche ..... 175.00**

LE CADET

EN COMBINÉ RADIO-PHONO  
Dimensions : 420 x 350 x 280 mm.

(Décrit ds le « Haut-Parl. », 15 déc. 1959)  
**L'ensemble complet, en pièces détachées avec coffret et platine RADIOHM 4 vitesses. .... 283.50**  
**Le Radio-Phono complet, en ordre de marche ..... 313.50**

TOUS NOS PRIX S'ENTENDENT EN NOUVEAUX FRANCS (1 NF = 100 FRANCS)

**NORD RADIO**  
149, RUE LAFAYETTE - PARIS (10<sup>e</sup>)  
TRUDAINE 91-47 - C.C.P. PARIS 12977-29  
Autobus et Métro : Gare du Nord

Expéditions à lettre lue contre versement à la commande. — Contre remboursement pour la France seulement.

LE JUNIOR 56

(Décrit ds le « Radio-Plans » de mai 1956.)  
Dimensions : 300 x 230 x 170 mm.

Changeur de fréquence 4 lampes, 3 gammes + BE. Cadre incorporé.  
**Ensemble complet, en pièces détachées ..... 129.25**  
**Le récepteur complet en ordre de marche ..... 148.50**

LE SENIOR 57

(Décrit ds le « Haut-Parl. », novembre 1956.)  
Dimensions : 470 x 325 x 240 mm.

**Ensemble complet, en pièces détachées ..... 184.25**  
**Le récepteur complet en ordre de marche ..... 206.25**

LE RADIOPHONIA 5

(Décrit dans « Radio-Plans », nov. 1956.)  
Dimensions : 460 x 380 x 200 mm.

Magnifique ensemble RADIO et TOURNEDISQUES 4 vitesses, de conception ultramoderne.  
**Ensemble complet, en pièces détachées ..... 253.00**  
**Le récepteur complet en ordre de marche ..... 286.00**

LE SÉLECTION

(Décrit ds le « Haut-Parl. », 15 janv. 1959)  
Electrophone portatif à 3 lampes. Tonalité par sélecteur à touches. Mallette 2 tons. Décor luxe.

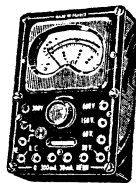
**Ensemble complet, en pièces détachées ..... 195.00**  
**Le récepteur complet en ordre de marche ..... 219.50**

HÉTÉRODYNE MINIATURE CENTRAD HETER-VOX

Alimentation tous courants 110-130, 220-240 sur demande. Coffret tôle givrée noir, entièrement isolé du réseau électrique.  
Prix ..... 119.50  
Adaptateur 220-240 ..... 4.90

CONTROLEUR CENTRAD VOC

16 sensibilités : Volts continus : 0-30-60-150-300-600. Volts alternatifs : 0-30-60-150-300-600. Millis : 0-30-300 milliampères. Résistances de 50 à 100.000 ohms. Condensateurs de 50.000 cm à 5 microfarads. Livré complet avec cordons et mode d'emploi.  
Prix ..... 46.40  
(Préciser à la commande : 110 ou 220 V.)



GÉNÉRATEUR HF CENTRAD 923

Ce générateur de service permet les applications suivantes :  
**EN RADIO :** Alignement des récepteurs en HF et MF. Contrôle de sensibilité. Dépannage. Signal-tracing.  
**EN BASSE FRÉQUENCE :** Vérification et dépannage des amplis. Mesure du gain. Equilibrage des chaînes stéréophoniques. Essais de la partie BF des récepteurs.  
**UTILISATION FM :** Alignement des amplis en fréquence intermédiaire et des circuits d'entrée. Contrôle du dispositif démodulateur. Mise au point des récepteurs FM stéréo par modulation extérieure.  
**UTILISATION TÉLÉVISION :** Contrôles efficaces de sensibilité. Contrôle et alignement des chaînes son et image. Réjecteurs. Dégrossissage des étages  
Coffret de 5 sondes avec cordon coaxial.  
Prix ..... 60.00

LAMPOMETRE DE SERVICE CENTRAD 751

Complet, avec mode d'emploi ..... 395.30

CONTROLEURS UNIVERSELS

Métrix 460. 10.000 ohms ..... 124.00 par volt.  
Métrix 462. 20.000 ohms ..... 170.00 par volt.  
Centrad 715. 10.000 ohms ..... 148.50 par volt.

AFFAIRE EXCEPTIONNELLE TUBES TÉLÉVISION PHILIPS

neufs, en carton d'origine.  
22 cm. 50.00 31 cm. 100.00  
43/70°. 130.00 54/70°. 160.00

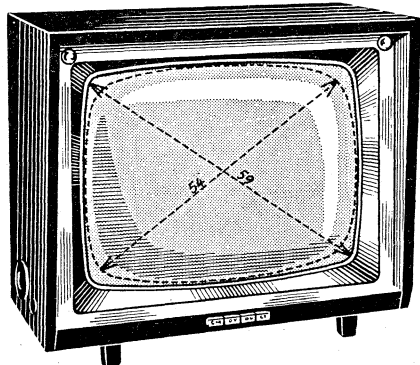
# groupez tous vos achats

chez le plus ancien  
grossiste de la place  
(Maison fondée en 1923).

## TÉLÉ-SLAM 59/110°

Technique  
Européenne  
ÉCRAN  
RECTANGULAIRE  
et TUBE  
CATHODIQUE  
« LORENZ »  
(réf. 59.90)

le dernier  
cri de  
la saison  
60-61



Nouvelle présentation à encombrement réduit. Ecran de 59 cm, rectangulaire, extra-plat 110°. Modèle multicanal. 18 lampes + 1 germanium. Placine HF montée sur rotacteur 12 positions. Commandes sur le côté. Clavier 4 touches sur la face avant : Parole, Musique, Studio et Film. Bande passante 9,75 Mc s, sensibilité 30 µV. Antiparasites par tube double diode fixe pour le son, commutable par tumbler pour l'image. Démontage facile du châssis relié par bouchon de connexions. Ebénisterie grand luxe, dimensions : 600 x 490 x 420 mm. Le téléviseur complet en ordre de marche avec son ébénisterie. **1.165.40**

## TÉLÉ-SLAM 49/110°

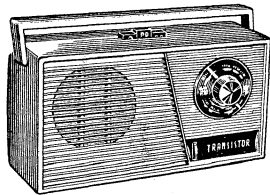
Même montage que ci-dessus, mais avec TUBE CATHODIQUE LORENZ Référence 47.91. Le téléviseur complet en ordre de marche avec son ébénisterie (dim. : 500 x 400 x 380 mm). **932.50**

## TÉLÉ-SLAM 43/90°

Même montage que ci-dessus, mais avec TUBE CATHODIQUE LORENZ Référence 43.80. Le téléviseur complet en ordre de marche avec son ébénisterie (dim. : 490 x 400 x 380 mm). **799.00**

## SLAM-TRANSISTOR 616

Récepteur à 6 transistors + 2 diodes au germanium - 2 gammes PO et GO. Antenne auto avec commutation. HP PRINCEPS 12 cm. Circuits imprimés. Cadre FERRIT. Bloc d'accord 3 touches (PO, GO, ANT. CADRE). Potentiomètre interrupteur. Transformateurs d'oscillation et de sortie. Coffret matière plastique 2 tons. Poids : 1,450 kg. Dimensions : 265 x 143 x 66 mm.



COMPLÉT EN PIÈCES **159.00** COMPLÉT EN ORDRE DE MARCHÉ **186.00**  
DÉTACHÉES av. piles. — Supplément pour housse : 14.50 —

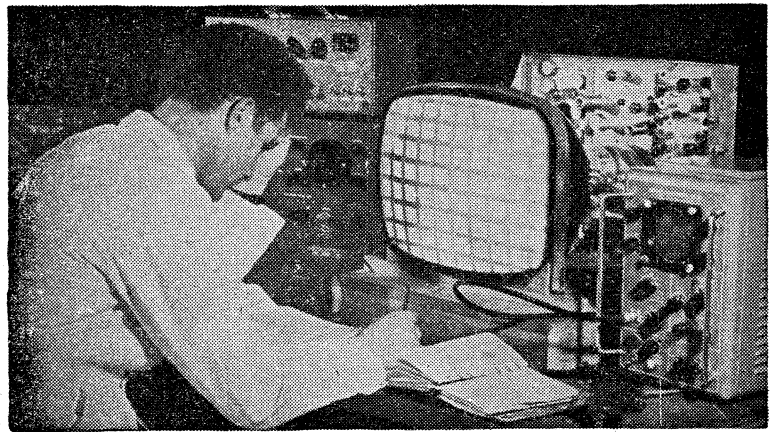
TOUS NOS PRIX S'ENTENDENT PORT ET EMBALLAGE EN SUS  
Documentation générale (Radio - Télé - Ménager et Disques) avec prix de gros et de détail contre NF 1.50

LE MATÉRIEL

# SIMPLEX

4, rue de la Bourse  
PARIS-2<sup>e</sup> RIC 43-19  
C. C. P. PARIS 14346.35

## LA SEULE ÉCOLE D'ÉLECTRONIQUE qui vous offre toutes ces garanties pour votre avenir



CHAQUE ANNÉE

**2.000** ÉLÈVES  
suivent nos COURS du JOUR

**800** ÉLÈVES  
suivent nos COURS du SOIR

**4.000** ÉLÈVES  
suivent régulièrement nos

**COURS PAR CORRESPONDANCE**  
Comportant un stage final de 1 à 3  
mois dans nos Laboratoires.

**EMPLOIS ASSURÉS EN FIN D'ÉTUDES**  
par notre " Bureau de Placement "  
sous le contrôle du Ministère du Travail  
(5 fois plus d'offres d'emplois que d'élèves  
disponibles).

L'école occupe la première place aux  
examens officiels (Session de Paris)

- du brevet d'électronicien
- d'officiers radio Marine Marchande

Commissariat à l'Énergie Atomique  
Minist. de l'Intérieur (Télécommunications)  
Compagnie AIR FRANCE  
Compagnie FSE THOMSON-HOUSTON  
Compagnie Générale de Géophysique  
Les Expéditions Polaires Françaises  
Ministère des F. A. (MARINE)  
PHILIPS, etc...

...nous confient des élèves et  
recherchent nos techniciens.

DEMANDEZ LE GUIDE DES CARRIÈRES N° PR 12  
(envoi gratuit)

## ÉCOLE CENTRALE DE TSF ET D'ÉLECTRONIQUE

12, RUE DE LA LUNE, PARIS-2<sup>e</sup> - CEN 78-87

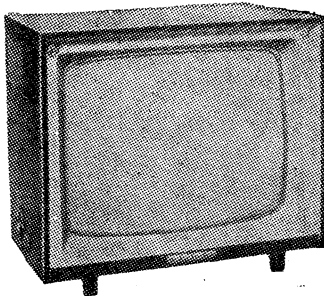
**CHEZ TERAL, TOUJOURS A L'AFFUT DU PROGRÈS...**  
vous trouverez à coup sûr les toutes dernières nouveautés!

Notre devise  
est toujours la même !...  
Vendre de la **QUALITÉ**  
pour vendre **BEAUCOUP**  
Vendre **BEAUCOUP**  
pour vendre **MOINS**  
**CHEER**

Faites des économies en groupant  
**TOUS VOS ACHATS CHEZ TERAL**  
la Maison de la Qualité et des Prix...

**LE GOLIATH  
59/114°**

Décrit dans le H.-P. n° 1.031.  
La première et la plus  
complète réalisation en  
59/114° et... grâce à son  
grand succès commercial  
la moins chère.



**LE PLUS MODERNE DES TÉLÉVISEURS**

- EXTRA-PLAT
- ÉCRAN RECTANGULAIRE
- SENSIBILITÉ : 10 microvolts
- MULTICANAL (12)
- 19 LAMPES + 1 DIODE
- ANTIPARASITAGE-SON
- MULTIVIBRATEUR
- COMPAREUR DE PHASES
- 110 KM DE L'ÉMETTEUR

commandes automatiques du son par  
clavier 4 touches : studio, film, musi-  
que, extérieur ; alternatif ; dimensions :  
600 x 530 x 410 mm.

Châssis alimentation et base de  
temps avec les 8 lampes : 6FN5, EY88,  
ECL85, 2 x ECL80, EY86, 2 x EY82 +  
1 diode. .... NF 298,00

Platine câblée réglée avec  
ses 10 lampes (6BQ7, ECF82,  
6AL5, 3 x EF80, EL183,  
ECL82, EF183, EBF80)..... 192,00

Tube U.S. 59 cm / 114°..... 320,00  
Le châssis complet..... 810,00  
Ebénisterie avec masque, glace,  
décor..... 220,00

**COMPLET, en pièces détachées... 1.030,00**  
**COMPLET, en ordre de marche avec ében. NF 1.149,00**

**Le DAVID 49/114°**

décrit dans le « Haut-Parleur » n° 1033  
même montage que **LE GOLIATH**

**AVEC ÉCRAN CINÉMASCOPE**

**COMPLET, avec ében. 829,00**  
**en pièces détachées....**  
**COMPLET avec ében 899,00**  
**en ordre de marche.....**

**Le « POPULAIRE 43/90° »**

décrit dans « Radio-Plans » de juin 1960  
**COMPLET, en pièces détachées, mais pris en une seule fois. 729,00**  
Prix avec ében..... NF  
**COMPLET, en ordre de marche, avec ében. NF 799,00**

◆ **UNE BONNE NOUVELLE**

Le Catalogue TERAL a été réimprimé. 100 pages de schémas, de réalisations, de pièces détachées, de documentation électronique.  
Expédition contre 3 NF

**54/110° « E 9 »**

à concentration statique

(Décrit dans le « Haut-Parleur » n° 1023)  
Multicanal (12 positions). Tube 110° extra-plat. Contrôle automatique de contraste et de son. Très grande finesse d'image. Ebénisterie moderne à visière.

**COMPLET, en pièces détachées... NF 851,00**  
Ebénisterie spéciale (bois au choix).  
Prix..... NF 225,00  
N.B. — Se fait également en 43 cm.

**2 MODÈLES « DISTANCE »**

**Le 43/90° « E 7 »**

à concentration automatique électrostatique

**COMPLET, en pièces détachées... NF 713,44**  
**COMPLET, en ordre de marche avec ébenisterie luxe..... NF 930,00**

**Le 54/90° « E 2 »**

Caractéristiques identiques au 43/90° « E 7 »

**COMPLET, en pièces détachées avec lampes, HP, tube 21ATP4. 822,27**  
**COMPLET, en ordre de marche..... NF 1.090,00**  
Avec ébenisterie luxe .....

**2 MODÈLES TRÈS LONGUE DISTANCE**

avec comparateur de phase (spécialement étudiés pour les régions de méditerranée).

**Le 43/90° « E 5 »**

21 lampes

**COMPLET, en pièces dét. (sans ébenisterie)..... NF 823,23**  
**COMPLET, en ordre de marche, avec ébenisterie..... NF 995,00**

**Le 54/90° « E 6 »**

Caractéristiques identiques au 43/90° « E 5 »

**COMPLET, en pièces détachées... NF 890,23**  
**COMPLET, en ordre de marche, avec ébenisterie..... NF 1.180,00**

**2 MODÈLES « SUPER-DISTANCE »**

**Le 43/90° « E 3 »**

200 km de l'émetteur

**COMPLET, en pièces dét. 20 lampes; 12 canaux (sans ébenisterie)..... NF 781,34**

**Le 54/90° « E 4 »**

200 km de l'émetteur.

**COMPLET, en pièces dét. 871,97**  
**(sans ébenisterie)..... NF**

**PLATINES TOURNE - DISQUES**

Toutes les marques Françaises et Étrangères.

Et les 4 vitesses **EXCLUSIVEMENT**, de grande marque (moteur 110-220 V), à saphirs interchangeable, en emballage d'origine. A partir de **45,00**

- RADIOHM** monaural..... NF 68,00
- RADIOHM** stéréo-monaural... NF 88,00
- TEPPAZ**..... NF 68,50
- COLLARO**..... NF 79,00
- PATHE MARCONI**, stéréo et monaural 530 IZ..... NF 81,00
- Platines Lenco THORENS**, etc.

**PLATINES CHANGEURS**

**PATHE MARCONI**

Automatique, sur 45 tours. **135,00**  
Prix..... NF  
La même en stéréo..... NF 145,00

**B.S.R.**

D'importation anglaise. Automatique sur les 4 vitesses. **179,30**  
Prix..... NF  
Avec tête à réluctance variable..... NF 202,00

**GARRARD**

Sur les 4 vitesses. **265,00**  
Prix..... NF

**ÉLECTROPHONES**

4 vitesses

**LE SURBOOM II**

(Décrit dans « Radio-Plans » n° 154)  
Electrophone portatif, 4 vit. : en mallette ; alt. 110-220 V. Platine « Philips »  
**COMPLET, en pièces détachées. Prix..... NF 193,00**

**Le CALYPSO II**

Electrophone de grande classe : platine « Thorens » ou « A.G. 2.009 » 4 vitesses, bras équipé pour stéréophonie.  
**COMPLET, en pièces détachées..... NF 268,50**

**Electrophone grande classe**

Platine grande marque : 3 W ; H.-P. de 17 cm ; en valise gagnée tweed tons mode.  
**COMPLET, en ordre de marche..... NF 139,00**

Le même avec platine « Radiohm ». **COMPLET, en ordre de marche..... NF 149,00**

Le même avec platine « Pathé Marconi » ou « Philips ». **COMPLET, en ordre de marche..... NF 155,00**

Le même modèle en valise tons luxe (noir et jaune ; gris et corail, etc.) **COMPLET, en ordre de marche..... NF 226,00**

Avec platine « Radiohm », 4 vitesses, arrêt automatique, cellule piézo-électrique à 2 positions. Ampli 4 watts. HP 12 x 19. Couverture amovible. Mallette gagnée matière plastique lavable..... NF **265,00**

Avec platine « Pathé Marconi », en valise grand luxe et HP de 21 cm. **COMPLET, en ordre de marche..... NF 289,00**

Avec platine « Radiohm », HP elliptique 12 x 19 ; en valise forme nouvelle.



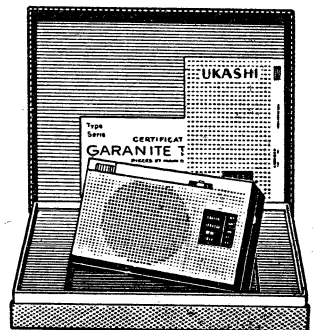
**COMPLET, en ordre de marche..... NF 199,00**

Avec platine « Telefunken », stéréo et monaural, 4 vitesses, 2 HP de 21 cm, 8 W. Hi-Fi. grande musicalité sans distortion. **COMPLET, en ordre de marche, en valise grand luxe, gagnée tweed 2 tons..... NF 470,00**

**LE « BRIGITTE »**

(Décrit dans le « Haut-Parleur » n° 1034)

aussi petit que les plus petits postes japonais (125 x 75 x 35 mm)



Récepteur 6 transistors + diode. Câblage circuit imprimé, 2 gammes d'ondes : PO - GO - HP. de 7 cm ; très bonne musicalité.

**COMPLET, en pièces détachées. NF 126,00**  
**COMPLET, en ordre de marche. Prix..... NF 199,00**

**CHANGEURS**

Avec nouvelle platine **PATHE MARCONI** bras noir, changeur 45 tours, 4 vitesses, 2 HP. prise pour HPS. 3 boutons de réglage, prise prévue pour stéréo..... **389,00**

Avec platine changeur **BSR**, 4 vitesses, stéréo et monaural 2 HP (12.000 gauss) 8 watts. Sorte Hi-Fi. En valise gagnée grain porc.... **520,00**

**MAGNÉTOPHONES**

**CEREL 312**. Double piste. Clavier 4 touches. 110 ou 245 V, 4,75 cm/sec ou 9,5 cm/sec. **COMPLET, en ordre de marche..... NF 585,00**

**MAGNÉTOPHONE TRANSISTORS** 9 cm/sec. Alimentation par 4 piles de 1,5 V ou sur batterie voiture. Enregistrement avec micro ou direct sur tout ampli. Vitesse réglée. Contrôle d'enregistrement. Poids : 2,3 kg. **COMPLET, en ordre de marche... NF 435,00**

**TERAL**

MAGASINS OUVERTS SANS INTERRUPTION

SAUF LE DIMANCHE, de 8 h. 30 à 20 h. 30.

Pour toutes correspondances, commandes et mandats  
**26 bis et ter, rue TRAVERSIÈRE, PARIS-12<sup>e</sup>**  
AUTOBUS : 20-63-65-91.

Pour tous renseignements techniques  
**24 bis, rue TRAVERSIÈRE, PARIS-12<sup>e</sup>**  
MÉTRO : GARE DE LYON ET LEDRU-ROLLIN

**DORIAN 87-74. C.C.P. PARIS 13 039-66**

# SOCIÉTÉ B. G. MÉNAGER

MARCHANDISES NEUVES HORS COURS

Téléviseurs 43 cm, écran plat. 690.00	Moteurs triphasés 220 x 380, carcasse fonte, garantis 1 an. 115.50
54 cm. 1100.00	0,75 CV, 1.500 à 3.000 tr/mn. 129.80
Couverture chauffante, 2 pl. 66.49	1 CV. 129.80
Radiateur élect., circulation d'huile, 10 éléments. 320.00	2 CV. 157.30
Radiateur pétrole, circul. huile. 357.00	3 CV. 196.90
Radiateur butane sur roulettes. 125.00	5 CV. 262.00
Kérateurs élect., pour cuisine Thermor. 59.18	Nous expédions tous roulements à billes sous 48 heures.
Prix. 58.90	Micromoteurs asynchrones, 3 - 5 ou 30 tr/mn. 44.00
Gaufriers élect. double. 34.50	Petits moteurs triphasés, 1/5 CV, 220 V. 49.00
Batteur électrique. 61.50	Except. 30 moteurs 0,5 CV triphasés, 220 x 380. Neufs. 75.00
Cocottes minute. 69.00	100 réglables Fluo 120 m, 110 ou 220 V, complet avec transfo incorporé et starter sauf tube. 29.50
Rasoir Philips. 71.00	en 0,60 m. 24.00
Calor. 99.50	Moteurs machines à coudre, pose instantanée, 2 allures : broderie, travail normal. Complètes avec rhéostat, à pédale, poulie, courroies, cordon éclairage, garantis 2 ans 220 V 91.00
Mixers Cadillac. 175.00	110 V. 82.00
Poste Transistor Radiola. 599.80	Même ensemble sans éclairage, 1 vitesse. 65.00
Magnétophone Radiola. 430.00.	Prix. 42.50
Aspirateur Radiola. Valeur 289.00.	Boîte de contrôle VOC voltmètre, ampèremètre milli 16 contrôles 110 ou 220 42.50
Prix. 350.00	Transfos 110-220 réversibles.
Cuisinière Sauter 3 feux gaz, four élect., 110 volts. 119.00	1 A. 17.60
Platine Pathé Marconi changeur disques automatique. Bras stéréo. 179.00.	2 A. 24.30
Avec 2 haut-parleurs. 229.00	3 A. 39.50
Valise électrophone modèle luxe 179.00.	5 A. 57.00
Moteurs courant lumière, 2 fils (110 et 220 V). Carcasse fonte. Roulements à billes SKF. Bobinage cuivre. 85.90	10 A. 99.75
0,25 CV, 1.500 tr/mn. 106.75	Sèche-cheveux neufs 110 V. 18.90
0,50 CV, 1.500 tr/mn. 129.90	220 V. 20.90
3/4 CV, 1.500 tr/mn. 179.00	
1 CV, 1.500 tr/mn. 179.00	

## AFFAIRES ABSOLUMENT SENSATIONNELLES

Réfrigérateurs 1960, derniers modèles, neufs, avec groupes compresseurs américains garantis 5 ans (110 ou 220 V), contre-porte aménagée. 95 litres. 499.00

120 l. 629.00 140 l. 765.00

180 l. 885.00 235 l. 1.100.00

Colis comprenant 2 moulins à café Radiola luxe, 1 rasoir Radiola à 2 têtes. Neufs garantis 1 an. Valeur 160.00. Vendu. 87.00

Machine à laver Hoover de démonstration avec essoreuse. 340.00

Groupes compresseurs et gonfleurs 110 ou 220 volts, neufs complet, pression 2,800 kg. 187.00

8 kg. 338.50

Auto-cuiseur S.E.B. en emballage d'origine avec not. S.E.B. 4 52.00

S.E.B. 5,5 63.50 S.E.B. 8 84.50

Machine à laver bloc Mors essor. centrif. chauff. gaz. 490.00

50 rasoirs Philips. Valeur 90.00. Vendus, pièce 69.00, neufs, Gar. 1 an, Par 2 rasoirs, la pièce. 65.00

50 rasoirs super-coupe Thomson. Pièce. 75.50

Rasoir américain 110-220. Sunbeam neuf. Valeur 224.00, neuf. 152.95

Rasoir Remington neuf 110 ou 220 V. Prix. 109.00

1 machine à laver de démonstration 6 kg. Vestale Conord valeur 1.585.00. Vendue. 845.00

5 épilateurs Moulinex. 79.95

Combiné Moulinex moulin et mixer. Prix. 25.90

100 petites pompes pour mach. à laver ou vidange de cuve, etc., 110-220 V. neuve. 59.00

25 souffleries très puissantes équipées avec moteur autom. Claret 1/4 CV 110-220 V. Valeur 275.00. 125.00

Bloc cuisinière charbon émaillée blanc 500 x 480. 365.00

50 très belles pendules élect. sur pile 1,5 V pour un an, mouvement rubis, boîtier étanche, neuves garant. 1 an. Pièce. 56.50

Poêles à mazout, neufs, grande marq. Prix. 299.00

20 aérateurs de cuisine Radiola, neufs. 59.75

2 machines à laver Thermor, 6 kg. Prix. 59.75

Prix. 630.00

Machines à laver bloc Diener 5 kg, essor, pneumatique. 650.00

Bendix de démonstration entièrement automatique 110 ou 220 V (garantie 1 an). 750.00

1 machine à laver Vedette, 6 kg, grand modèle de démonstration. Valeur 2.350.00. 1160.00

25 machines à laver 3 kg, sans essorage. 179.00

Très beaux radiateurs Lilor neufs, 110 ou 220 V, modèle luxe, inclinables, forme pupitre. Réglable, éléments chauffants rigides. Valeur 225.00. Vendu complet avec cordon 95.00

Réchaud plat 2 feux. 79.00

Bloc réchaud four 2 feux émail vitrifié blanc. 227.20

25 postes radio portatifs sur piles et secteur, complets av. antenne 99.50

10 cuisinières, 3 feux, 1 four, gaz et butane, neuves. 335.00

La même en 4 feux. 495.50

20 compresseurs nus, 3 kg de pression, occasion. 79.00

Essoreuse centrifuge de démonstration. 250.00

Aspirateurs neufs, emballage d'usine, type balai, 110 x 220, avec tous les accessoires. 181.50

Bloc cuisinière charbon 770 x 600. Prix. 480.00

3 aspirateurs Hoover 110 V, type balai, modèle de démonstration. Valeur 400.00. Vendu. 195.00

Poste Auto Radio Monarch modèle clavier 6 et 12 V. Complet, neuf. Garantie 1 an. 225.00

Poste radio combiné av. pick-up et tourne-disq. Visseaux. Valeur 490.00. Prix. 295.00

Chauffe-eau élect., 110 ou 220 V. 500, 1.000, 2.000 W « Elthermo » 5 et 8 litres à partir de. 189.00

10 électrophones neufs, complets en valise avec haut-parleur, amplificateur, lampes, tourne-disques 4 vitesses, pick-up microsill. 110-220 V 179.95

Avec 2 haut-parleurs. 229.00

50 moulins à café Rotary, 110 V, neufs emballés, avec garantie 17.50

25 Unités hermétiques Tecumseh pour frigo 110 ou 220 V à compresseur. Bloc chargé avec condenseur et évaporateur. 440.00

10 machines à laver Brandt 499.00

5 machines à laver, essorage centrifuge, Bonnet. Valeur 1.350.00. Vendue. 695.00

50 batteurs Rotary neufs, emballés. Prix. 34.95

6 machines à laver, 4 kg, 110 ou 220 V, sans chauffage, avec bloc d'essorage. 295.00

20 Postes radio portatifs transistor antenne télescopique, prise antenne auto, 3 gammes d'ondes. Valeur 345.00. Vendu. 179.00

Bloc cuisinière mixte 2 fours charbon, gaz. 546.00

## SOCIÉTÉ B. G. MÉNAGER

20, rue AU MAIRE, PARIS-3<sup>e</sup>. Tél. : TUR. 66-96.  
Métro : ARTS-ET-MÉTIIERS. — Ouvert même le dimanche.

# Chez vous

sans quitter vos occupations actuelles vous apprendrez



## LA TÉLÉVISION L'ÉLECTRONIQUE

Grâce à l'enseignement théorique et pratique d'une grande école spécialisée.

Montage d'un super hétérodyne complet en cours d'études ou dès l'inscription.

Cours de :

MONTEUR-DÉPANNÉUR-ALIGNÉUR  
CHEF MONTEUR - DÉPANNÉUR  
ALIGNÉUR

AGENT TECHNIQUE RÉCEPTION  
SOUS-INGÉNIEUR - ÉMISSION  
ET RÉCEPTION

Présentation aux C.A.P. et B.P. de Radio-électricien - Service de placement.

DOCUMENTATION RP-102 GRATUITE

## INSTITUT PROFESSIONNEL POLYTECHNIQUE

14, Cité Bergère à PARIS-IX<sup>e</sup> - PROvence 47-01.

Régulateur de tension automatique 110-220 pour radio et téléviseur, 180 à 200 W. Valeur 180.00. Vendu. 125.00

Petits mot. silencieux, 110-220. 35.00

Poulies de moteur, toutes dimensions.

Ensemble moteur tourne-disques-pick-up Pathé Marconi, 4 vitesses microsillon, garanti 1 an, 110-220 V. Neuf. 79.90

Tourets 110 ou 220 V, avec meule de 125 x 13 x 18 en 110 V. 89.85

Coffret accessoires adaptables, poulie, porte-brosse. 39.90

Perceuse portative 6 mm avec mandrin. Prix. 78.00

En 13 mm. 126.00

Polissoir pour brosses ou disques adaptables, 0,5 à 1,5 CV. Touret électro-meule et brosse, 0,3 CV. 234.00

10 compresseurs révisés sur socle avec moteur, 110-220 frigo. 145.00

Groupes électro-pompes Windt, neufs, 110 ou 220, courant lumière, turbine bronze, consomm. 400 W. Elevat. 22 m. Aspirat. 7 m. Garantis 1 an. La pièce. 273.90

Le même groupe avec réservoir 50 litres sous pression, contacteur automatique crépine. 447.50

Thermo-plongeur élect., 110 ou 220 V. élément blindé de 7 mm, 200 W. 13.80

500 W. 19.95 1.000 W. 23.75

Groupes électro-pompes Jeumont, Aspir. 8 m monophasé 110-220. 499.00

ou triphasé 220-380. 419.00

Pompe flottante 110-220, 1/2 CV, pour puits profond 25 m. Débit 3.000 litres-heure. Neuve. 465.00

Moulin à café, 110 V. Peugeot. 17.50

1 ciruse Paris-Rhône, Baby IV. 139.00

Chargeur d'entretien, 110 et 220, 6 V ou 12. Garanti 2 ans. 41.80

Chargeurs d'accus auto, belle fabrication, 12 et 6 V, 110 et 220. Fort débit, cordon et fusibles. Compl. garantis 1 an. 86.75

2 aspirateurs Paris-Rhône, type balai, neufs. Avec accessoires, 110 V. 169.50

2 aspirateurs Tornado, Pièce. 149.00

Aspirateurs état neuf, utilisés en démonstration, complets avec accessoires.

Conord, Electro-Lux. 148.00

Brosses d'aspirateur. 3.75

Cireuses utilisées en démonstration, état neuf. Garanties 1 an. Electro-Lux ou Conord. 208.50

Pompes centrifuges neuves à transmission flexible immergée. Amorçage autom. max. 2.000 litres/heure. 110 ou 220 V. 155.00

Moteurs à essence 2 temps, 1,5 CV en 3.000 tr/mn 276.78 En 5 CV 59.196

Machines à laver utilisées en démonstration, état neuf. Garanties 1 an.

Laden Monceau, 7 kg. Valeur 2.500 NF pour. 1390.00

Laden Alma, 4.500 kg. Valeur 1.390 NF pour. 890.00

Machine à laver Frigidaire entièrement automatique, 6 kilogs. Valeur 2.390 NF pour. 1650.00

Machine à laver démarquée 5 kg, chauff. gaz ville ou butane, bloc essoreur et pompe 110 x 220 V. Valeur 550.00, pour 350.00

Mors n° 2, essor, centrif. 280.00

2 machines Brandt, essor. centrif., pompe et minut. Valeur 810.00. Prix. 520.00

Super Lavix. 390.00

Sauter 110 V, chauffage gaz. 590.00

Thomson gaz et sur 110 V. 590.00

5 Bendix entièrement automatiques. Valeur 1.460.00, la pièce. 750.00

Mors 2x3, avec chauffage gaz, essorage centrifuge et cuve de récupération. Valeur 1.240.00. 690.00

Machines à laver Conord, essorage centrifuge. Chauffage gaz L2C, 3 kg. Valeur 890.00 pour. 550.00

2 machines à laver Conord, chauffage butane ou gaz, essor. centrifuge, 6 kg linge. Valeur 1.350.00, la pièce. 690.00

Même machine sans pompe. 620.00

2 machines à laver Hoover. Garanties 1 an, 110 x 220, essoreuse chauffante 3,500 kg. Valeur 750.00. Vendue 490.00

Réfrigérateur Frigilux, utilisée en démonstration. Depuis. 340.00

Réfrigérat. occas. à partir de 190.00

Ces marchandises sont rigoureusement garanties 1 an. Expédition province, chèque ou mandat à la commande. Port dû. Conditions de crédit sur demande.

Liste complète des machines à laver contre un timbre de 0,25 NF.

Vente, échange de moteurs d'occasion. Envoi gratuit tarifs de plus de 200 sortes de moteurs différents.

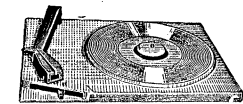




**PLATINES TOURNE-DISQUES 4 VITESSES**  
Tous les derniers modèles.



« PHILIPS » Réf. AG 2056



Platine 4 vitesses de haute qualité.  
2 SAPHIRS  
PRIX..... NF **68.00**

« **PATHE-MARCONI** »  
Formules stéréo ou monaurale sur la même position.  
Réf. 530I. 110-220 V. NF **71.00**  
Réf. 530IZ. 110-220.  
Séréo..... NF **81.00**  
Changeur automatique à 45 tours  
Réf. 320I..... NF **135.00**  
Réf. 320IZ..... NF **139.00**

« **RADIOHM** »

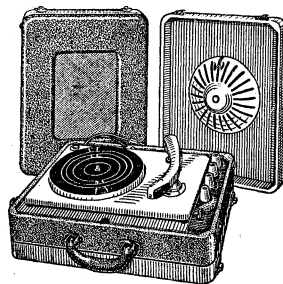


Monaurale..... NF **68.00**  
Stéréo-monaurale NF **88.50**

**ÉLECTROPHONES**

Platine 4 vitesses.  
Grande marque  
1 haut-parleur 17 cm dans couvercle dégonflable 110 et 220 volts.

PRIX : EN ORDRE DE MARCHÉ... **149.00**  
(Port et emballage : 11 NF)



● **STÉRÉOPHONIE**  
« **LE BIARRITZ** »  
pour l'écoute des disques :  
- Stéréophoniques.  
- Monaurals.

Platine tourne-disques 4 vitesses, tête stéréo.  
2 HAUT-PARLEURS dans couvercles dégonflables.  
● **VOLUME SONORE** ● **RENDEMENT EXCEPTIONNEL**  
COMPLÉT, en pièces détachées..... NF **323.30**  
EN ORDRE DE MARCHÉ..... NF **364.80**  
(Port et emballage : 19,50 NF)



**BLOCS BOBINAGES.** Grande marque :  
472 kc/s... NF **8.75** Avec cadre  
455 kc/s... NF **7.95**  
Av. g. BE... NF **9.50** ferrocube NF **13.50**

**SUR-DÉVOLTEURS MANUELS**



— 11 positions actives sans rupture.  
110-220 volts - 250 VA.  
Prix. NF **42.50**  
**RÉGULATEUR AUTOMATIQUE A FER SATURÉ**  
200 VA..... NF **135.00**  
250 VA..... NF **145.00**

**CADRES ANTIPARASITES**

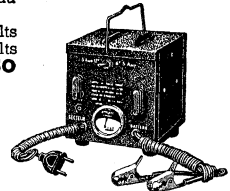


Cadre à colonne avec photo de luxe interchangeable.  
Dim. : 24 x 24 x 7 cm.  
Prix..... NF **12.50**

**MODÈLE A LAMPE** comportant un amplificateur HF.  
Prix..... NF **35.00**

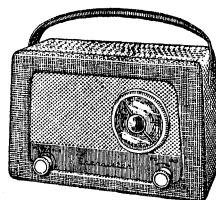
**CHARGEURS D'ACCUS 6 OU 12 V**

Secteur alternatif 110 ou 220 volts.  
N° 1. Charge au régime.  
3 amp. s / 6 volts  
2 amp. s / 12 volts  
PRIX.. **59.50**  
N° 2.  
5 amp. s / 6 V  
3 amp. s / 12 volts avec ampère-mètre.  
NF **76.00**

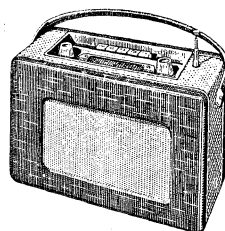


**TRANSISTORS**

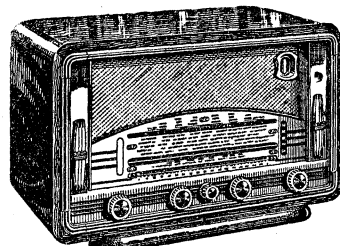
EN RÉCLAME  
● **LE MONACO**  
6 transistors + diode.  
2 gammes d'ondes (PO-GO).  
Cadre antiparasite incorporé.  
**PRISE ANTENNE AUTO**  
Fonctionne avec 2 piles 4,5 V, « lampe de poche ».  
Élégant coffret 2 tons.  
Dimensions 26 x 16 x 9 cm.  
**COMPLÉT, en pièces détachées avec piles. 146.40**  
EN ORDRE DE MARCHÉ..... NF **169.00**  
(Port et emballage : 8,50 NF)



● **LE LAVANDOUX**  
7 transistors + 1 diode  
Etage PUSH-PULL.  
3 gammes d'ondes (OC-PO-GO)  
**CLAVIER 5 TOUCHES**  
Ant. Cadre - PO-GO-OC.  
Haut-parleur grandes dimensions.  
**PRISE ANTENNE AUTO COM-MUTÉ**  
Antenne télescopique pour OC.  
Prise : HPS ou écouteur  
Coffret 2 tons. : 28 x 21 x 11 cm.  
EN ORDRE DE MARCHÉ..... NF **224.00**  
(Port et emballage : 9,50 NF)



**LE FLORIDE**

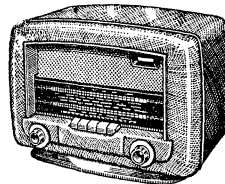


**ALTERNATIF 6 LAMPES**  
Alternatif 110 à 220 V  
4 gammes + position P.U. Cadre antiparasite incorporé orientable.  
Sélectivité et sensibilité remarquables.  
**COMPLÉT, en pièces détachées.**  
Prix... NF **158.70**  
EN ORDRE DE MARCHÉ **168.00**

Le même modèle sans cadre..... NF **160.80**  
(Port et emballage : 14 NF).  
Dimensions : 410 x 265 x 215 mm.

**ALTERNATIF 6 LAMPES**  
Fonctionne s / secteur alternatif. 110 à 220 volts.  
**CLAVIER MINIATURE 5 TOUCHES**

**LE GAVOTTE**



4 Gammes d'ondes (OC-PO-GO - BE). Prise PU.  
Cadre ferrocube orientable.  
Coffret plastique vert, façon lézard au blanc. Dimensions : 320 x 220 x 170 mm.  
**COMPLÉT, en pièces détachées..... NF 150.50**  
EN ORDRE DE MARCHÉ..... NF **159.80**  
(Port et emballage : 12,00 NF)



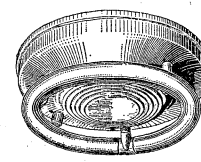
TYPE AMÉRICAIN	6F5..... 9,50	6F6..... 8,50	6F7..... 9,50	6FN5..... 21,90	6C5..... 9,50	6H6..... 7,75	6H8..... 8,50	6J5..... 8,50	6J6..... 12,10	6J7..... 8,50	6K7..... 8,70	6L6..... 10,00	6L7..... 7,50	6M6..... 7,49	6M7..... 8,50	6N7..... 9,50	6P9..... 8,10	6Q7..... 7,70	6V6..... 8,50	6A7..... 7,50	6A7..... 7,40	6A7..... 4,00	6A7..... 10,00	6A7..... 4,00	6A7..... 4,70	6A7..... 4,70	6A7..... 4,70	6A7..... 9,50	6A7..... 3,70	6A7..... 6,50	6B6..... 6,70	6B6..... 18,50	6B6..... 14,75	6B6..... 6,70	6C5..... 9,50	6C6..... 9,50	6C6..... 8,75	6C6..... 19,00	6D6..... 9,50	6D6..... 13,45	6D6..... 9,75	6E8..... 8,50																													
35L6..... 9,50	35W4..... 4,40	3Z5..... 8,00	42 43..... 9,50	47..... 9,60	50B5..... 7,10	50C5..... 7,50	50L6..... 9,50	55/56..... 8,00	57/58..... 9,00	75..... 9,50	78..... 9,00	80..... 5,40	117Z3..... 10,10	506..... 7,40	807..... 15,00	1561..... 7,40	1883..... 5,40	6V6..... 8,50	6X4..... 3,40	8BQ7..... 6,70	9P9..... 8,10	12A78..... 9,75	12A76..... 4,70	12A77..... 6,70	12A78..... 6,70	12A79..... 4,70	12A80..... 4,70	12A81..... 4,70	12A82..... 4,70	12A83..... 4,70	12A84..... 4,70	12A85..... 4,70	12A86..... 4,70	12A87..... 4,70	12A88..... 4,70	12A89..... 4,70	12A90..... 4,70	12A91..... 4,70	12A92..... 4,70	12A93..... 4,70	12A94..... 4,70	12A95..... 4,70	12A96..... 4,70	12A97..... 4,70	12A98..... 4,70	12A99..... 4,70	12A100..... 4,70																								
EABC80... 6,00	EAF42... 5,50	EB4... 9,00	EBC3... 9,00	EBC41... 6,40	EBC81... 4,70	EBF2... 8,50	EBF80... 5,00	EBF89... 5,00	EBL1... 12,80	EBL21... 10,80	ECC40... 10,10	ECC81... 5,70	ECC82... 6,70	ECC83... 7,40	ECC84... 6,70	ECC85... 5,50	ECC189... 10,80	ECF1... 8,50	ECF80... 5,50	ECF82... 6,70	ECH3... 8,50	ECH21... 12,10	ECH42... 8,50	ECH81... 5,40	ECH83... 5,71	ECL80... 5,40	ECL82... 7,40	ECL85... 10,10	EF6/EF9... 8,50	EF40... 10,10	EF41... 6,40	EF42... 11,40	EF80... 4,70	EF85... 4,70	DM70... 7,40	DY86... 6,40	E443H... 9,60	E446... 9,00	E447... 9,00	EL41... 6,00	EL42... 8,10	EL81... 9,80	EL83... 5,70	EL84... 4,70	EL86... 6,05	EL136... 21,90	EL183... 9,75	EM4... 7,40	EM34... 6,00	EM80... 5,40	EM81... 5,05	EM84... 7,40	EM85... 5,40	UBC41... 6,40	UBC81... 4,70	UBF80... 5,05	UBF89... 5,05	UCC85... 6,70	UCH21... 12,10	UCH42... 5,50	UCH81... 5,40	UCL82... 7,40	UF41... 6,40	UF85... 4,70	UF89... 4,70	UL41... 7,00	UL84... 6,10	UM4... 7,75	UY41... 5,70	UY85... 3,00	UY92... 4,00
PCF80... 5,50	PCF82... 6,70	PCL82... 7,40	PCL85... 10,10	PL36... 14,80	PL81... 9,75	PL82... 5,40	PL83... 5,70	PL136... 21,90	PY81... 6,40	PY82... 4,70	PY88... 7,40	UAF42... 6,70	UBC41... 6,40	UBC81... 4,70	UBF80... 5,05	UBF89... 5,05	UCC85... 6,70	UCH21... 12,10	UCH42... 5,50	UCH81... 5,40	UCL82... 7,40	UF41... 6,40	UF85... 4,70	UF89... 4,70	UL41... 7,00	UL84... 6,10	UM4... 7,75	UY41... 5,70	UY85... 3,00	UY92... 4,00																																									

● **TRANSISTORS**  
OC70..... 6,00  
OC71..... 6,00  
OC45..... 8,00  
OC18..... 15,00  
OC74..... 9,00  
**LE JEU DE 6 TRANSISTORS**  
1 x OC44 - 2 x OC45 } **44.00**  
1 x OC71 - 2 x OC72 }

● **JEUX DE LAMPES**  
JEU N° 1.  
● 6A7 - 6D6 - 75 - 42 - 80.  
● 6E8 - 6K7 - 6Q7 - 6F6 - 5Y3.  
● 6E8 - 6M7 - 6H8 - 6V6 - 5Y3GB.  
● 6E8 - 6M7 - 6H8 - 25L6 - 25Z6.  
● ECH3 - EF9 - EBF2 - EL3 - 1883.  
● ECH3 - EF9 - CBL6 - CY2.  
LE JEU..... NF **31.00**

JEU N° 2.  
● ECH42 - EF41 - EAF42 - EL41 - GZ41.  
● UCH42 - EF41 - EBC41 - UL41 - UY41.  
● 6BE6 - 6BA6 - 6AT6 - 6AQ5 - 6X4.  
● 1R5 - 1T4 - 1S5 - 354 ou 3Q4.  
● ECH81 - EF80 - EBF80 - ECL80 ou EL84 - EZ80.  
● 12BE6 - 12BA6 - 12AT6 - 50B5 - 35W4.  
● DK96 - DF96 - DAF96 - DL96.  
LE JEU..... NF **23.00**

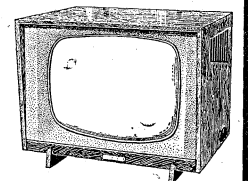
● **FLUORESCENCE**  
**CERCLINE**  
Tube fluorescent s / socle  
Diam. 350 %. Haut. 110 %.  
Consommation 32 watts.  
(Puiss. d'éclairage 120 W).  
Alternatif 110 ou 220 V.  
**COMPLÉT. NF 53.00**  
**RÉBLETES COMPLÈTES**  
avec tube et transfo.  
0,37 m **21.00** 0,60 m **25.00** 1,20 m. **32.50**

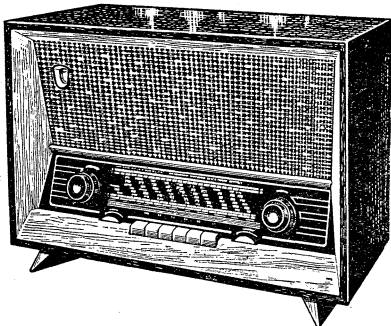


NOS ENSEMBLES A CÂBLER avec schémas, plans de câblage et devis détaillé. Envoi contre 1 NF pour frais.

**Comptoirs CHAMPIONNET**  
14, rue Championnet - PARIS-XVIII<sup>e</sup>  
Tél. : ORN 52-08 C.C. postal 12358-30 Paris

● **TÉLÉVISION**  
**TÉLÉVISEUR ÉCRAN de 59 cm / 114"**  
Rectangulaire. Extra-plat.  
Modèle  
**MULTICANAUX**  
18 lampes + germanium.  
Platine HF montée sur **ROTACTEUR 12 POSITIONS**  
●  
Clavier 4 touches sur face avant.  
**PAROLE - MUSIQUE STUDIO-FILM**  
Bande passante : 9,75 Mc/s - Sensibilité : 30 µV.  
Antiparasites, efficaces par tube double triode, fixé pour le son, commutable par tumbler pour l'image.  
Dim : 600 x 530 x 410 mm.  
PRIX, EN ORDRE DE MARCHÉ NF **1149.00**  
Même modèle, avec tube 49 cm / 90".  
PRIX, EN ORDRE DE MARCHÉ. NF **899.00**





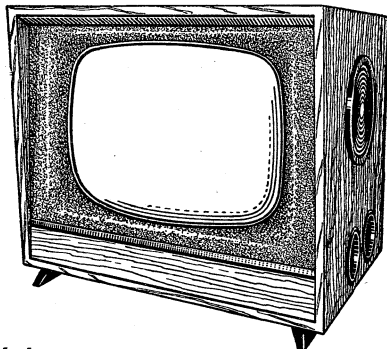
● **LE FM POPULAIRE 60** ●

**RÉCEPTEUR AM-FM 7 LAMPES**  
Cadre ferroxcube orientable  
**2 HAUT-PARLEURS** { 1 elliptique 18 x 26 HI-FI.  
1 tweeter « aigus ».  
**LE CHASSIS « FM POPULAIRE 60 »**  
complet, en pièces détachées **PRIS EN UNE FOIS..... NF 276.00**

**CABLÉ-RÉGLÉ**  
En ordre de marche.  
**PRIX..... 354.00 NF**  
**L'ÉBÉNISTERIE Grand luxe**, gravure ci-contre. Dim. : 520 x 370 x 260 mm.  
**COMPLÈTE..... NF 119.80**

● **LUX FM 59** ●  
**RÉCEPTEUR AM-FM - 11 lampes** Cadre à air blindé, incorporé, orientable  
**BLOC HF ACCORDÉ en AM.**  
**Ampli BF HAUTE FIDÉLITÉ** 4 HAUT-PARLEURS  
**L'ENSEMBLE COMPLET**, des pièces détachées avec lampes et haut-parleur. **Pris en une seule fois..... NF 429.00**  
**LE CHASSIS CABLÉ ET RÉGLÉ EN ORDRE DE MARCHÉ..... NF 551.40**

● **TÉLÉVISION** ●



● **LE TÉLÉ POPULAIRE 61** ●

Décrit dans « Radio-Plans » n° 158 de décembre 1960  
**MULTICANAL (12 canaux)**  
Déviation statique 90°  
Alimentation par transfo 110-245 V et redresseur « SIEMENS »  
Filaments alimentés en parallèle. Commande automatique de contraste.  
Présentation en élégante ébénisterie forme visière (gravure ci-contre).  
**COMPLÈT, en pièces détachées avec tube cathodique..... NF 716.50**  
43/90°..... NF  
L'ébénisterie complète..... NF **185.35**  
Prix..... NF  
Se fait en 54 cm. Nous consulter.

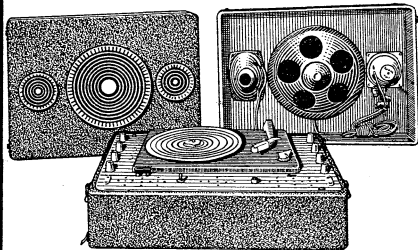
**TÉLÉ POPULAIRE « Tout Ecran »**  
**MULTICANAL**, 17 lampes. Alim. par redresseurs.  
Secteur 110-220 volts. Déviation 90°. Livré avec **TÉLÉBLOC câblé et réglé. COMPLÈT**, en pièces détachées avec lampes de tube méthodique..... NF **7 16.50**

**DÉCRIT dans « LE HAUT-PARLEUR »** n° 1032 du 15 octobre 1960

**MULTICANAL (12 canaux) 20 LAMPES + 2 détecteurs - Aliment. par transformateur. COMPLÈT, en pièces détachées, avec TÉLÉBLOC câblé et réglé..... NF 869.00**

Tous ces montages peuvent être fournis équipés avec tubes 49 ou 59 cm /110 degrés.

— **ÉLECTROPHONE STÉRÉOPHONIQUE** —



● **« LE MELODY - STÉRÉO 4 »** ●

Permettant l'écoute des disques **MONAURAL ou STÉRÉO**  
**Amplificateur**  
Puissance 4 watts par canal.  
**4 Haut-parleurs**  
— 2 de 24 cm - PV12.  
— 2 tweeters dynamiques TW9.  
**Platine semi-professionnelle « TRANSO »**. Stéréo.  
**COMPLÈT, en pièces détachées pris en UNE SEULE fois..... NF 499.80**  
Suppl. pour 2HP10 x 14, **28.50**

**ET TOUJOURS NOS MODÈLES « MELODY »**. Amplificateur 3 lampes. Puissance 5 W.  
**TOURNE-DISQUES** 4 vitesses. Réglage « Graves » « Aigus » par correcteur « Baxandall ».

● **MONTAGE STANDARD** ●

**1 Haut-parleur**  
**COMPLÈT, av. tourne-disques « MELODYNE »** et valise luxe 2 tons. NF **224.00**

● **MONTAGE HI-FI** ●

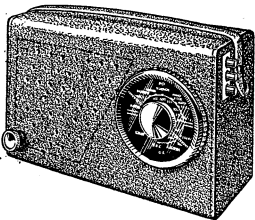
**3 Haut-parleurs**  
**COMPLÈT, avec CHANGEUR à 45 tours** et valise luxe 2 tons..... NF **342.00**

● **RÉCEPTEURS PORTATIFS A TRANSISTORS** ●

● **LE PORKISTOR** ●

**6 transistors + diode - Cadre ferroxcube 180 mm. 2 gammes - prise antenne auto commutée.** Élégant coffret en porc véritable : 200 x 120 x 80 mm. **COMPLÈT, en pièces détachées.**  
**PRIS EN UNE SEULE FOIS..... NF 166.00**  
**EN ORDRE DE MARCHÉ..... NF 185.00**

Le même modèle, **EN ORDRE DE MARCHÉ**, coffret simili-cuir et prise antenne auto non commutée.  
Prix..... NF **166.00**



ET TOUJOURS NOS MODÈLES « TROUBADOUR 6 » et « TROUBADOUR 7 ».]

Pour toute demande de documentation, joindre 5 timbres, S.V.P.

**RADIO-ROBUR 84, boul. Beaumarchais, Paris-XI<sup>e</sup>**  
**R. BAUDOIN, Ex-Prof. E.C.T.S.F.E.** Tél. : ROQ 71-31. C.C. Postal 7082-05 PARIS  
Tous les Récepteurs et Téléviseurs des **Grandes Marques** à notre Succursale.  
**R.T.M.B., 7, rue Raoul-Berton, BAGNOLET (Seine).**



**...DU DÉPANNAGE!**

Diviser... pour dépanner, tel est le principe de notre nouvelle **MÉTHODE**, fondée uniquement sur la pratique, et applicable dès le début à vos dépannages télé.

**PAS DE MATHÉMATIQUES NI DE THÉORIE, PAS DE CHASSIS A CONSTRUIRE**  
Elle vous apprendra en quelques semaines ce que de nombreux dépanneurs n'ont appris qu'au bout de plusieurs années de travail.

Son but est de mettre de l'ordre dans vos connaissances en gravant dans votre mémoire les « Règles d'Or » du dépannage, les principes de la « Recherche THT », des « Quatre Charnières », etc...

**QU'EST-CE QUE LE PRINCIPE DES « QUATRE CHARNIÈRES » ?...**

Dans nos diverses études, nous « découpons » le téléviseur, dans ses sections principales et nous examinons dans chacune, une panne caractéristique, et ses conséquences annexes.

Les schémas et exemples sont extraits des montages existant actuellement en France. Les montages étrangers les plus intéressants y sont également donnés pour les perfectionnements qu'ils apportent, qui peuvent être incorporés un jour ou l'autre dans les récepteurs français.

**EN CONCLUSION**

Notre méthode ne veut pas vous apprendre l'A B C de la Télévision. Mais par elle, en quelques semaines si vous avez déjà des connaissances de base, vous aurez acquis la **PRATIQUE COMPLÈTE et SYSTÉMATIQUE du DÉPANNAGE**. Vous serez le technicien complet, le dépanneur efficace, jamais perplexe, au « diagnostic » sûr, que ce soit chez le client ou au laboratoire.

**A VOTRE SERVICE**

L'enseignement par correspondance le plus récent, animé par un spécialiste connu, professionnel du dépannage en Télévision.

L'assistance technique du Professeur par lettres ou visites pendant et après les études... et enfin deux « **À TOUTS MAÎTRES** » :

- 1° Une importante collection de schémas récents, tous présentés de la même manière sous un pliage genre « carte routière ».
- 2° Un memento « fabriqué » par vous en cours d'études, qui mettra dans votre poche l'essentiel de la Méthode.

**ESSAI GRATUIT A DOMICILE PENDANT UN MOIS**

**CERTIFICAT DE SCOLARITÉ**

**CARTE D'IDENTITÉ PROFESSIONNELLE**

**ORGANISATION DE PLACEMENT**

**SATISFACTION FINALE GARANTIE OU REMBOURSEMENT TOTAL**

Envoyez-nous ce coupon (ou sa copie) ce soir :  
Dans 48 heures vous serez renseigné.

**ECOLE DES TECHNIQUES NOUVELLES** 20, r. de l'Espérance PARIS (13<sup>e</sup>)

Messieurs,

Veillez m'adresser, sans frais ni engagement pour moi, votre intéressante documentation illustrée N° 4.524 sur votre nouvelle méthode de **DÉPANNAGE TÉLÉVISION**

Prénom, Nom.....

Adresse complète.....

SEUL

**Alfar**

PAR LA QUALITÉ DE SES RÉALISATIONS

**Alfar**

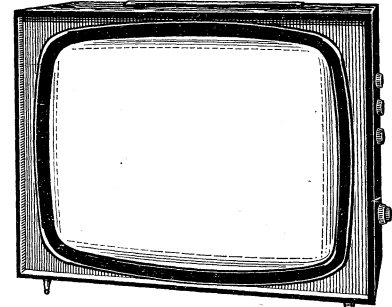
SEUL

48, rue Laffitte - PARIS (9<sup>e</sup>)48, rue Laffitte - PARIS (9<sup>e</sup>)

est en mesure de rivaliser avec les plus grandes marques mondiales

**UN SUCCÈS INOUI!****Si VOUS COMPAREZ... vous CHOISIREZ  
"HOLLYWOOD"**

Etude technique dans « Le Haut-Parleur » n° 1033 du 15-11-1960.

**TÉLÉVISEUR ULTRA-SENSIBLE (5 microvolts)  
MULTICANAL (12 canaux) 19 LAMPES****ÉBÉNISTERIE : Acajou - Noyer ou chêne clair.**Multivibrateur et comparateur de phase  
Stabilisation automatique de l'amplification image  
Dimensions réduites de l'ébénisterie**PERMET L'UTILISATION au choix, SANS AUCUNE MODIFI-  
CATION, de 3 TYPES de TUBES CATHODIQUES ultra-modernes  
PRIX FORFAITAIRE pour l'ensemble complet, 672.00  
PRIS EN UNE SEULE FOIS (avec ébénisterie)...**

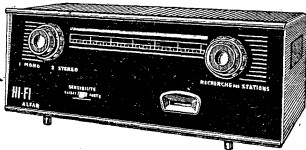
Dimensions : 60 x prof. 38 x haut. 48 cm

★ TUBES CATHODIQUES (au choix) : 54 cm 110°, écran plat : 285,00 - 58 cm (23 pouces) 114°, U.S.A. : 320,00 - 58 cm (23 pouces) 114°, U.S.A., Twin-Panel : 375,00.

**UNE GRANDE NOUVEAUTÉ !...****ADAPTATEUR FM'ÉTALÉE  
MONAURAL et STÉRÉOPHONIQUE  
A DÉTECTION PAR COMPTAGE**

Etude Technique

parue dans « TOUTE LA RADIO » de septembre 1960

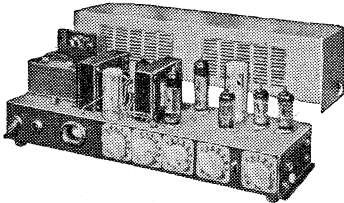
**UN APPAREIL DE GRANDE CLASSE  
assurant la réception de la FM  
en TRÈS HAUTE FIDÉLITÉ**

Dimensions : 380 x 210 x 140 mm

★ 11 LAMPES.

★ Stations reçues sur une plage de plus de 1 CENTI-  
MÈTRE DU CADRAN sans la moindre altération de  
la musicalité.**COMPLET, en pièces détachées.**

Avec les 2 platines MF réglées..... 351.55

**L'ENSEMBLE, pris en  
une seule fois..... 281.25****● LE STÉRÉO MONDIAL ●**

★ ENTRÉES : 2 micros et PU stéréo mélangeables.

★ PUISSANCE : 9,6 watts.

★ 7 LAMPES (2x12AX7 - 12AU7 - 2xEL84 - EZ80 -

EM80).

★ COURBE DE RÉPONSE : de 30 à 50.000 p/s ± 3 dB.

★ Équilibrage par oeil cathodique.

★ Coffret 2 tons, laqué au four. Dim. : 400 x 135 x 105 mm.

**COMPLET, en pièces détachées.****PRIS EN UNE SEULE FOIS..... 196.00****● LE STÉRÉO-SPATIAL ●**

Puissance totale :

9 watts

Diaphonie : 50 dB

à 1.000 p/s.

Courbe de réponse :

de 30 à 35.000 p/s

± 3 dB

Lampes utilisées :

12AT7 - 12AU7

2xEL84 - EM80

EZ80.

**ÉQUILIBRAGE  
par SYSTÈME  
BREVETÉ.**

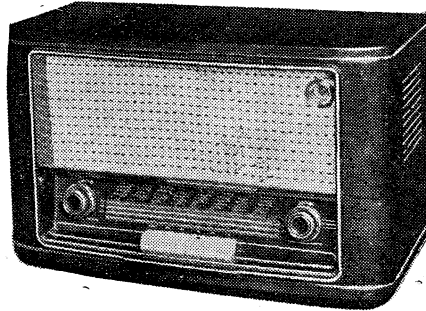
Dim. : 46 x 32 x 23 cm.

**COMPLET, en pièces détachées (sans tourne-  
disques). PRIS EN UNE SEULE FOIS..... 250.00**

Ces prix s'entendent taxes 2,83 %, port et emballage en plus. Expéditions PARIS, PROVINCE - C.C. postal 5775-73 PARIS - Catalogue c/ 2 NF pour frais.

**UN RÉCEPTEUR****DE CLASSE INTERNATIONALE !...****« LE F.M.-BICANAL »**

12 LAMPES • 2 CANAUX • 2 TRANSFOS DE SORTIE

**TRÈS HAUTE FIDÉLITÉ**

Dimensions : 620 x 390 x 290 mm.

Canal « graves » push-pull 2xEL84

Canal « aiguës » EL84 avec correcteur de registre

**ABSOLUMENT COMPLET, en pièces déta-  
chées avec ébénisterie..... 494.40****« LE MODERNE 67 »**

Sensibilité et musicalité surprenantes

Décrit dans « RADIO-PLANS » n° 156 d'octobre 1960.

Alternatif  
6 lampes  
**CLAVIER****7 TOUCHES**4 gammes  
d'ondes

(OC - PO -

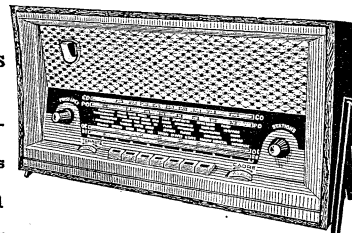
CO - BE)

2 stations  
préreglées

● Europe N° 1

● Radio-

Luxembourg



Cadre à air GM orientable

Ebénisterie de forme exclusive

exécutée intégralement en ébénisterie

Dim. : 460 x 270 x 220 mm.

**COMPLET, en pièces détachées.****PRIS EN UNE SEULE FOIS..... 217.30****Le 1<sup>er</sup> RÉCEPTEUR réellement UNIVERSEL  
à TRANSISTORS de PUISSANCE  
(Puissance modulée 2 WATTS)****« LE SATELLITE »****SORTIE PUSH-PULL****2 WATTS**

★ 7 TRANSISTORS +

diode.

★ CONTRÔLE DE TO-

NALITÉ « graves »

« aiguës » efficace.

★ 3 gammes d'ondes

(PO - GO - OC).

★ PRISE ANTENNE

AUTO commutée.

★ H.P. elliptique 12x19

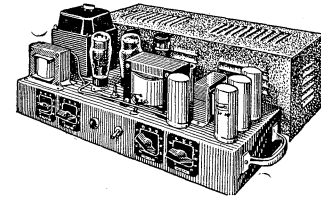
10.000 gauss.

Coffret 2 tons. Dimensions : 30 x 17 x 9 cm.

**L'ENSEMBLE COMPLET,  
PRIS EN UNE SEULE FOIS..... 240.00****FACULTATIF : Antenne télescopique..... 9.85****3 piles 4,5 V..... 2.85****672.00****UNE RÉALISATION EXTRÊMEMENT FACILE****POUR VOS  
SONORISATIONS  
PUISSANTES 70 WATTS**

POIDS : 17 KILOS

Dimensions : 450 x 220 x 200 mm.

**COMPLET, en pièces détachées,  
PRIS EN UNE SEULE FOIS..... 349.80**

ENTRÉES : Micro - PU - Cellule.

**MÉLANGEUR**

Bande passante de 5 à 30.000 p/s ± 3 dB.

**CORRECTEUR GRAVES-AIGUES, séparé.**

Enfin la vraie Hi-Fi à la portée de tous.

Notre amplificateur STYLE MODERNE

**« LE SURBOUM »**Ampli Hi-Fi  
utilisant les  
nouvelles lampes

ECL82

8 watts

Bande passante

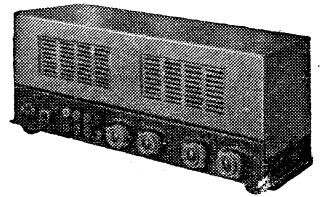
16 à 20.000 p/s.

Présentation jeune

2 tons

**COMPLET,**en pièces déta-  
chées, avec lam-  
pes et coffret, pris en une seule fois..... 152.30

(Préampli pour tête GE, supplément : 13,64)

**« LE SENIORSON »****DOUBLE PUSH-PULL 14 WATTS**

Réglage distinct

des graves-aiguës

Entrée pick-up

Entrée micro

mélangeables

**TRANSFO****HI-FI**

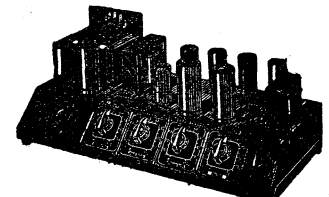
à enroulements

symétriques

Lampes utilisées :

12AT7 - 2x12AU7

- 2xEL84 - EZ80.



Dimensions : 38 x 18 x 15 cm

**COMPLET, en pièces détachées****avec capot et lampes, pris en une seule fois. 183.80****AMPLIFICATEUR MINIATURE A TRANSISTORS HI-FI****PUSH-PULL « LILLIPUT »**

Dim. : 125 x 105 x 45 mm

Puissance modulée

**2 WATTS**

Bande passante

de 40 à 25.000

périodes/seconde

Réglage distinct graves-aiguës par 2 potentiomètres.

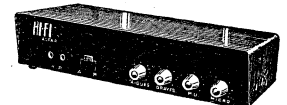
ENTRÉES : Micro, PU et Radio mélangeables.

Toutes les pièces détachées : 167,50

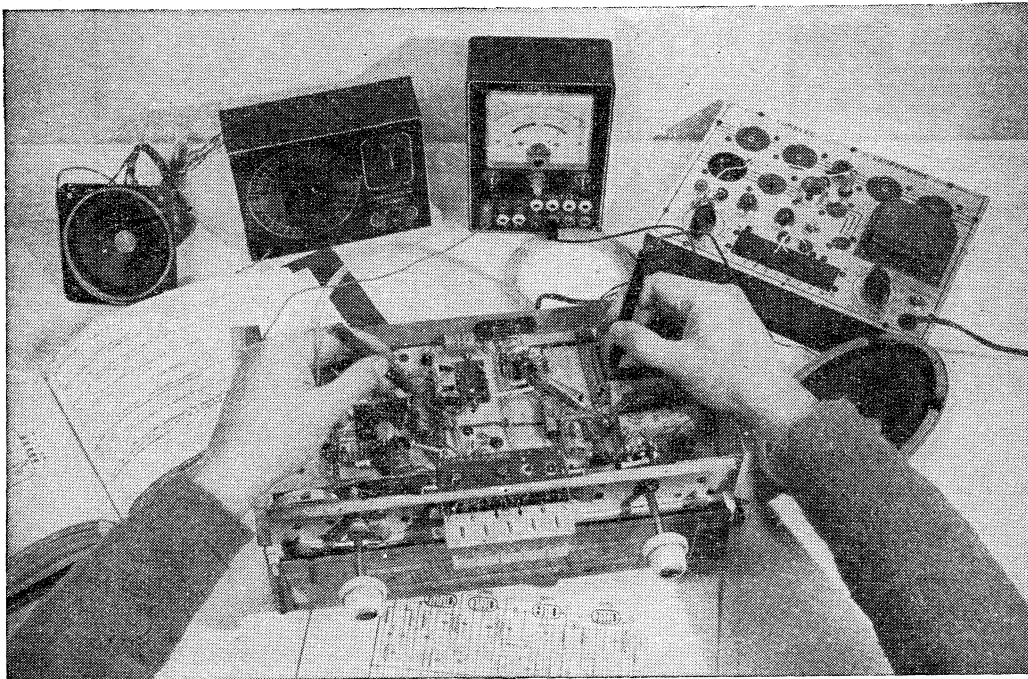
**L'ENSEMBLE COMPLET**pris en **UNE SEULE FOIS..... 134.00**

● FACULTATIF ● Coffret visière, or mat (275x110x

65 mm) avec face avant gravée, support spécial et piles.

Prix..... **22.00**





# ASSUREZ VOTRE AVENIR (et celui des vôtres)

SPS

Vous le savez : en notre siècle de civilisation technique, celui qui veut « arriver » doit se spécialiser!

Mais, comme tous les domaines de l'industrie n'offrent pas les mêmes débouchés, il est sage de s'orienter vers celui dont les promesses sont le plus sûres : l'ÉLECTRONIQUE.

C'est en effet, l'ÉLECTRONIQUE qui peut le mieux vous permettre de satisfaire vos ambitions légitimes.

Science-clé du monde moderne, sans laquelle n'existeraient ni radio, ni télévision, ni satellites artificiels... son essor est si considérable qu'elle demande chaque jour davantage de techniciens qualifiés. Et cela d'autant plus qu'elle contribue à présent au développement des autres industries, et qu'au cours des prochaines années la plupart des usines devront avoir leurs spécialistes en électronique.

Des carrières de premier plan attendent ceux qui auront acquis une connaissance approfondie de la radio-électricité, base de l'électronique.

Pour vous permettre d'entreprendre cette étude, quelles que soient vos connaissances et votre situation actuelles, EURELEC

a mis au point une forme nouvelle et passionnante de cours par correspondance qui remporte un succès considérable : plus de 15.000 adhérents en un an!

Associant étroitement leçons théoriques et montages pratiques, EURELEC vous donnera un enseignement complet, et vous adressera plus de 600 pièces détachées, soigneusement contrôlées, avec lesquelles vous construirez notamment trois appareils de mesure et un récepteur de radio à modulation d'amplitude et modulation de fréquence, d'excellente qualité, qui vous passionneront et qui resteront votre propriété!

Grâce à notre enseignement personnalisé, vous apprendrez avec facilité, au rythme qui vous convient le mieux. De plus, notre formule révolutionnaire d'inscription sans engagement, avec paiements fractionnés contre remboursement (que vous êtes libre d'échelonner ou de suspendre à votre convenance) est pour vous une véritable « assurance-satisfaction ».

Demandez dès aujourd'hui l'envoi gratuit de notre brochure illustrée en couleurs, qui vous indiquera tous les avantages dont vous pouvez bénéficier en suivant ce Cours de Radio captivant.



## EURELEC

INSTITUT EUROPÉEN D'ÉLECTRONIQUE

14, Rue Anatole-France - PUTEAUX - Paris (Seine)

Pour le Bénélux exclusivement :

écrire à EURELEC 58 rue de la Loi, Bruxelles 4.

**BON**

(à découper ou à recopier)

Veillez m'adresser gratuitement votre brochure illustrée. RP 729

NOM .....

ADRESSE .....

.....

PROFESSION .....

(ci-joint 2 timbres pour frais d'envoi)

## AU SERVICE DES AMATEURS-RADIO

VOICI UNE GAMME TRÈS ÉTENDUE DE PETITS MONTAGES ET DE POSTES A TRANSISTORS, dans laquelle vous trouverez certainement le **MODÈLE QUI VOUS CONVIENT**

### LE DG 52

Dimensions : 140x110x30 mm.  
Petit récepteur comportant uniquement une détection par cristal de germanium. 2 gammes PO et GO. Coffret matière plastique de teinte ivoire.  
**Complet, en pièces détachées..... NF 15.80**  
**Casque à 2 écouteurs.... NF 13.00**  
(Tous frais d'envoi métropole : NF 1.80)

### LE TRANSISTOR 1

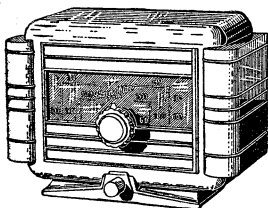
Présenté dans le même coffret que le DG 52. Poste à diode et 1 transistor, pile 4,5 V, 2 gammes d'ondes. Ecoute sur casque.  
**Coffret et toutes pièces détachées..... NF 34.50**  
**Casque à 2 écouteurs.... NF 13.00**  
(Tous frais d'envoi métropole : NF 1.80)

### LE TRANSISTOR 2

Dimensions : 140x110x60 mm  
Récepteur à 1 diode et 2 transistors. HP de 9 cm. Pile 9 V. 2 gammes d'ondes PO et GO. Bobinage à noyau plongeur.  
**Coffret et toutes pièces détachées..... NF 85.20**  
(Tous frais d'envoi métropole : NF 2.80)

### LE TRANSISTOR 3

Présenté dans le même coffret que le Transistor 2. Récepteur à 1 diode et 3 transistors. HP de 9 cm. Pile 9 V. 2 gammes PO et GO. Bobinage à noyau plongeur.  
**Coffret et toutes pièces détachées..... NF 102.30**  
(Tous frais d'envoi métropole : NF 2.80)



### LE SIMPLET 1

1 transistor et 1 diode, 2 gammes d'ondes. Ecoute au casque. Coffret matière moulée de 12x8x6 cm.  
**Coffret et toutes pièces détachées..... NF 32.00**  
**En ordre de marche.... NF 35.00**  
**Casque à 2 écouteurs.... NF 13.00**  
(Tous frais d'envoi métropole : NF 2.50)

### LE MINUS

Monté dans le même COFFRET que le SIMPLET 1 ci-dessus, ce poste comporte uniquement une détection par cristal de germanium.  
**Coffret et toutes pièces détachées..... NF 18.50**  
**Casque à 2 écouteurs.. NF 13.00**  
(Tous frais d'envoi métropole : NF 3.00)

### LE COMPAGNON

Poste à 2 lampes sur piles, écouteur. Coffret et toutes pièces dét. NF 22.50  
Le jeu de lampes..... NF 14.50  
Le casque..... NF 13.00  
Jeu de piles..... NF 14.10  
(Tous frais d'envoi : NF 2.00)

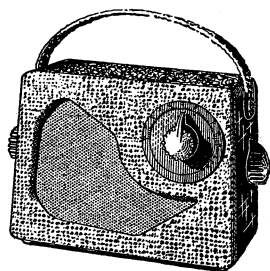
### LE MINIPILE

Poste à 3 lampes sur piles, haut-parleur. Toutes pièces détachées et fournitures.  
Prix..... NF 4.100  
Le jeu de lampes..... NF 2.130  
Coffret et accessoires..... NF 17.50  
Le jeu de piles..... NF 14.10  
(Tous frais d'envoi : NF 5.00)

### POUR VOTRE DOCUMENTATION, demandez :

Notre catalogue spécial PETITS MONTAGES. Envoi contre..... NF 0.50  
Notre catalogue spécial APPAREILS DE MESURES..... NF 0.50  
Notre CATALOGUE GÉNÉRAL qui contient les deux catalogues ci-dessus, et en sus : pièces détachées, récepteurs tous modèles, amplis, outillage, librairie, etc. Envoi contre NF 2.

Tous nos montages sont accompagnés de schémas et plans de câblage, joints à titre gracieux. Ils peuvent être expédiés préalablement contre 2 timbres.



### LE SIMPLET 2

Montage reflex à 2 transistors. Réception sur cadre capteur incorporé. Antenne facultative, 2 gammes. Ecoute au casque. Coffret gainé 15x13x8 cm.  
**Coffret et toutes pièces détachées..... NF 94.10**  
**Casque à 2 écouteurs... NF 13.00**  
(Tous frais d'envoi métropole : NF 3.00)

### LE SIMPLET 3

Logé dans le MÊME COFFRET que le SIMPLET 2 ci-dessus. Poste à 3 transistors, à amplification directe. Réception sur antenne et terre. Ecoute sur haut-parleur de 9 cm.  
**Coffret et toutes pièces détachées..... NF 102.90**  
(Tous frais d'envoi métropole : NF 3.00)

### LE REFLEX 3

Récepteur à 3 transistors, montage REFLEX recevant sur cadre capteur incorporé sans antenne. H.-P. 12 cm surpuissant - Dimensions : 25x17x8, câblage clair et « étalé ». Il convient mieux à des débutants peu entraînés à faire des câblages serrés.  
**Coffret, piles et toutes pièces détachées.... NF 141.00**  
(Tous frais d'envoi métropole : NF 4.00)

### ÉMETTEUR-RÉCEPTEUR à transistor ERT2

Petit émetteur-récepteur expérimental à 2 transistors, de faible puissance et de réalisation facile. En coffret de 14x11x6 cm.  
**Coffret, piles et toutes pièces détachées.... NF 78.70**  
(Tous frais d'envoi : 3.50)

### LES MÉCANO-TRANSISTORS

Série de MONTAGES PROGRESSIFS. Formule nouvelle extrêmement séduisante. **6 MONTAGES SUCCESSIFS.** Vous commencez par un récepteur à 1 diode, pour aboutir à un poste à 7 transistors (push-pull, étage HF) en passant par le Super classique à 5 transistors.

### LES MÉCANO-RADIO

Montages progressifs à lampes, sur secteur. On commence par une détectrice à réaction, pour aboutir à un superhétérodyne.  
Pour chacune de cette série de montages, envoi du dossier complet contre 1 NF.

### LIVRES DE VULGARISATION

Les petits Montages Radio. Franco..... NF 9.80  
Construction Radio. Franco. NF 13.50  
Les appareils de mesures en Radio. Franco..... NF 13.20  
Les transistors. Franco..... NF 18.80  
Dépannage des récepteurs à transistors. Franco..... NF 17.00  
Le Multi-Tracer. Construction et utilisation pratique d'un Signal Tracer. Franco..... NF 7.50



## PERLOR - RADIO

Direction : L. PERICONE

16, r. Hérold, PARIS (1<sup>er</sup>) - Tél. CEN. 65-50

C. C. P. PARIS 5050.96 - Expéditions toutes directions  
CONTRE MANDAT JOINT A LA COMMANDE  
CONTRE REMBOURSEMENT : MÉTROPOLE SEULEMENT

Ouvert tous les jours (sauf dimanche) de 9h. à 12h. et de 13h.30 à 19h.

SYSTÈME " D "

# 301 NOUVELLES IDÉES

POUR

**IMPROVISER - RÉPARER  
DÉPANNER - AMÉLIORER**

*A la maison, à l'atelier, au garage,  
au bureau, sur la route,  
en camping...*

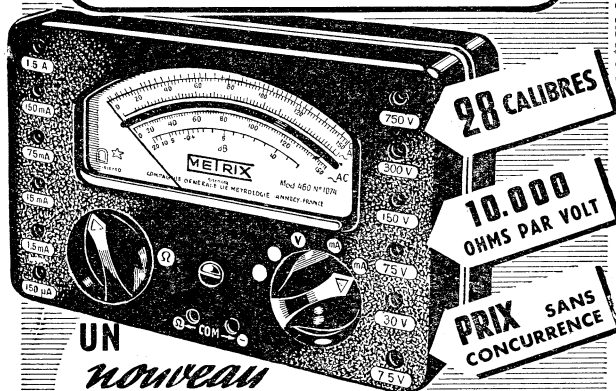
Dans ce volume sont réunies de nouvelles idées de " Système D " qui vous rendront de grands services dans tous les domaines du bricolage.

**" 301 NOUVELLES IDÉES "**

Toutes Librairies : 4 NF

et à Système " D ", 43, rue de Dunkerque  
PARIS 10<sup>e</sup> C.C.P. Paris 259-10

UN triomphe sans précédent...



UN NOUVEAU

CONTROLEUR DE POCHE  
MÉTRIX modèle 460

Par ses performances et son PRIX absolument exceptionnels établit un record dans le domaine des Contrôleurs.

#### COMPAREZ LE !

- TENSIONS : 3 - 7,5 - 30 - 75 - 300 - 750 Volts alternatif et continu
- INTENSITÉS : 150 µA - 1,5 - 15 - 75 - 150 mA - 1,5 A (15 A avec shunt complémentaire) Alternatif et continu
- RÉSISTANCES 0 à 20 kΩ et 0 à 2 MΩ

\* ÉTUI EN CUIR SOUPLE POUR LE TRANSPORT



ANNECY  
B. P. 30

CIE GLE DE METROLOGIE

ANNECY - FRANCE

BUREAU DE PARIS, 56, av. Émile-Zola, PARIS-15<sup>e</sup>  
Tél. : BLOmet 63-26 (lignes groupées).



NOUVEAUX MODÈLES 1961

*Le plus faible volume  
pour le plus grand diamètre*

F12V8

F 12 V 8

Haut-parleur de conception récente d'une présentation très compacte et dont les caractéristiques particulières assurent aux récepteurs transistors un sommet de performances inégalé à ce jour. (Dim. : diam. 127 mm, prof. 26 mm.)



F9V8

F 9 V 8

Haut-parleur d'une présentation très compacte comme le précédent, et réunissant deux qualités essentielles pour les appareils de petites dimensions : faible encombrement, grande sensibilité. (Dim. : diam. 90 mm, prof. 22 mm.)

T7PV8

T 7 P V 8

Haut-parleur destiné, par ses dimensions et ses caractéristiques acoustiques exceptionnelles, à l'équipement rationnel des récepteurs « Pocket » (Dimensions : diam. 66 mm, prof. 21 mm.)

F17PPW8

F 17 P P W 8

Haut-parleur à très faible profondeur, très décoratif, sans fuite magnétique, à grande fidélité, spécialement étudié pour les électrophones portatifs et les téléviseurs extra-plats. (Dimensions : diam. 158 mm, prof. 27 mm.)

# AUDAX

S. A. AU CAPITAL DE 4.500.000 NF  
45, AV. PASTEUR - MONTREUIL (SEINE)  
TÉL. AVR. 50-90 (7 lignes groupées)



*Vous serez*

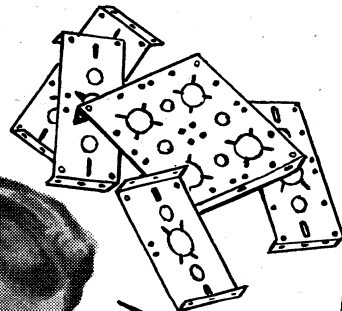
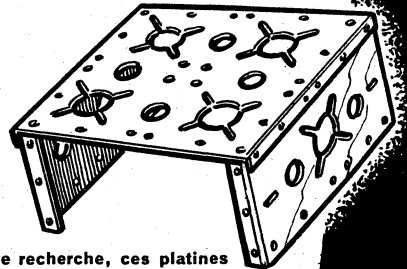
# L'ELECTRONICIEN n°1

## ...en suivant la MÉTHODE PROGRESSIVE

Unique dans le domaine pédagogique notre matériel de base se compose de

**PLATINES STANDARD**  
pour la constitution immédiate et facile de **CHASSIS EXTENSIBLES INSTANTANÉMENT UTILISABLES**

Véritable jeu de construction, qui développe l'esprit de création et de recherche, ces platines aux possibilités infinies permettent, sans aucuns frais, la transformation immédiate de tout montage sans travail de dessoudure.



**L'AVENIR** appartient aux spécialistes et **L'ÉLECTRONIQUE** en réclame chaque jour davantage. Soyez en fête du progrès en suivant chez nous **LA MÉTHODE PROGRESSIVE**. En quelques mois vous pourrez apprendre facilement et sans quitter vos occupations actuelles :

### RADIO-TÉLÉVISION-ÉLECTRONIQUE

◆ Depuis plus de 20 ans **L'INSTITUT ÉLECTRO-RADIO** a formé des milliers de techniciens. Confiez donc votre formation à ses ingénieurs, ils ont fait leurs preuves...

**LES COURS THÉORIQUES** et **PRATIQUES** DE **L'INSTITUT ÉLECTRO-RADIO** ont été judicieusement gradués pour permettre une assimilation parfaite avec le minimum d'effort. Le magnifique ensemble expérimental conçu par cycles et formant

### LA MÉTHODE PROGRESSIVE

unique dans le domaine pédagogique est la seule préparation qui puisse vous assurer un brillant succès parce que cet enseignement est le plus complet et le plus moderne

### LES TRAVAUX PRATIQUES

sont à la base de cet enseignement. Vous recevrez pour les différents cycles pratiques

**PLUS DE 1.000 PIÈCES CONTROLÉES** pour effectuer les montages de

Contrôleur - Générateur HF - Générateur BF - Voltmètre électronique - Oscilloscope - Superhétérodynes de 5 à 10 lampes - Récepteurs stéréophoniques, à modulation de fréquence, Supers à 6 transistors, Amplificateurs Hi-Fi, etc.

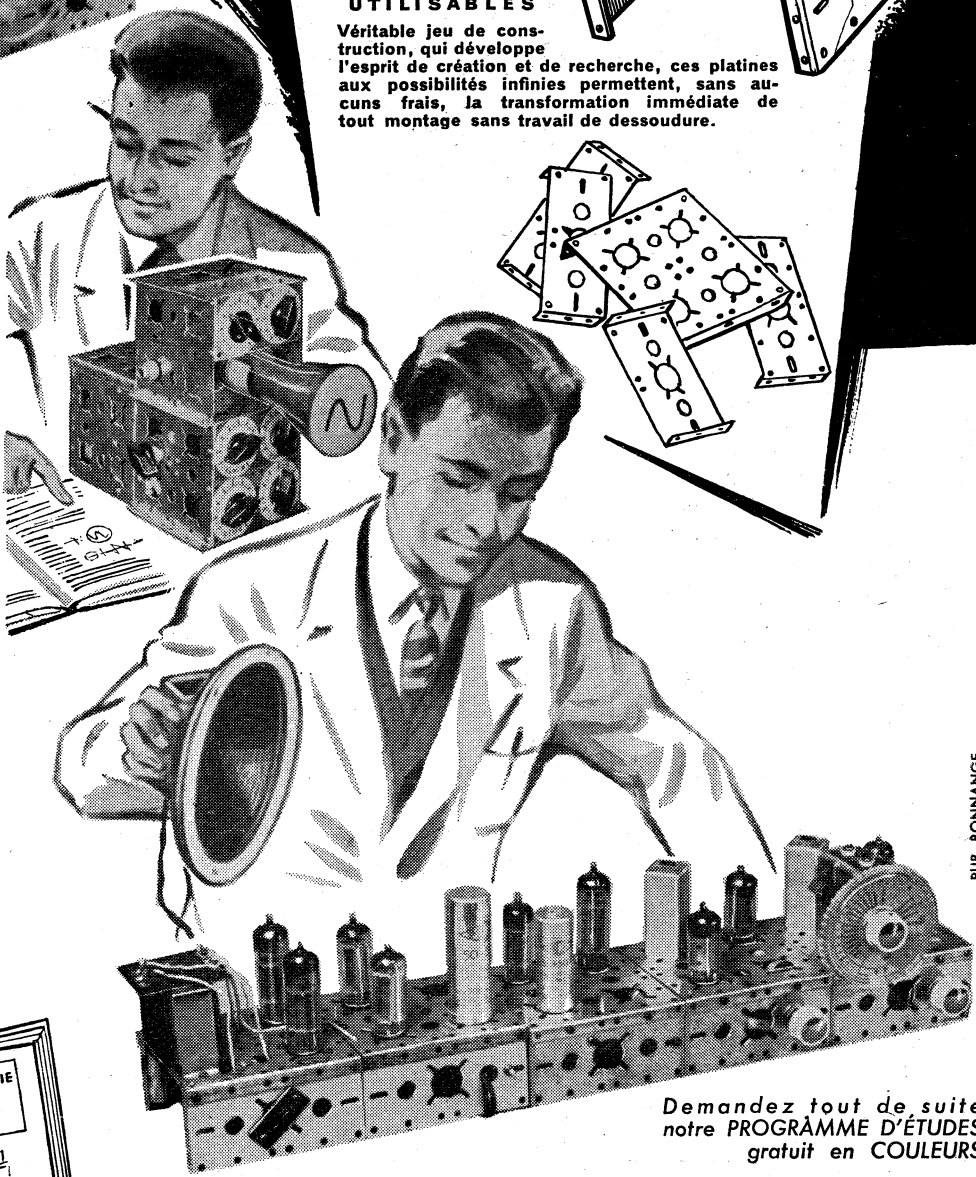
#### ATTENTION

Notre cours pratique comporte également un cycle entièrement consacré à **L'ÉLECTRONIQUE** : Télécommandes par cellule, thermistance, relais, etc...

**VOUS RÉALISEREZ TOUS CES MONTAGES SUR NOS FAMEUX CHASSIS EXTENSIBLES** et ils resteront votre propriété.



C'est la meilleure formation que vous puissiez trouver pour la **CONSTRUCTION** et le **DÉPANNAGE** à la portée de tous.  
(Des milliers de références dans le monde entier)



Demandez tout de suite notre **PROGRAMME D'ÉTUDES** gratuit en **COULEURS**

**NOS DROITS DE SCOLARITÉ SONT LES PLUS BAS**

## INSTITUT ÉLECTRORADIO

- 26, RUE BOILEAU, PARIS (XVI<sup>e</sup>)

PUB. BONNANGE



**ABONNEMENTS :**  
**Un an . . . . NF 13.50**  
**Six mois . . NF 7.00**  
**Étranger, 1 an. NF 16.75**  
**C. C. Postal : 259-10**

PARAIT LE PREMIER DE CHAQUE MOIS



la revue du véritable amateur sans-filiste  
 LE DIRECTEUR DE PUBLICATION Raymond SCHALIT

**DIRECTION -  
 ADMINISTRATION**  
**ABONNEMENTS**  
 43, r. de Dunkerque,  
 PARIS-X<sup>e</sup> Tél. : TRU 09-92

**RÉPONSES A NOS LECTEURS**

Nous répondons par la voie du journal et dans le numéro du mois suivant à toutes les questions nous parvenant avant le 5 de chaque mois et dans les dix jours aux questions posées par lettre par les lecteurs et les abonnés de RADIO-PLANS, aux conditions suivantes :

- 1° Chaque lettre ne devra contenir qu'une question.
- 2° Si la question consiste simplement en une demande d'adresse de fournisseur quelconque, d'un numéro du journal ayant contenu un article déterminé ou d'un ouvrage de librairie, joindre simplement à la demande une enveloppe timbrée à votre adresse, écrite lisiblement, un bon réponse, une bande d'abonnement, ou un coupon réponse pour les lecteurs habitant l'étranger.
- 3° S'il s'agit d'une question d'ordre technique, joindre en plus un mandat de 1,00 NF.

**J. C. A..., à Tunis.**

Ayant l'intention de monter un ampli stéréo Hi-Fi désirerait faire confectionner deux transfo de sortie suivant ses indications, nous demande si ces transfo sont de qualité satisfaisante.

De plus, il voudrait savoir s'il est possible d'effectuer toutes les combinaisons séries et parallèles, symétriques ou asymétriques des quarts de secondaires entre eux pour obtenir plusieurs valeurs d'impédance sans influence sur la qualité de reproduction :

La qualité d'un transformateur dépend de nombreux facteurs autres que la self primaire, entre autres de la qualité des tôles, du flux de fuite, de la qualité répartie des enroulements, de la capacité entre enroulements.

Pour cette raison, le cal rigoureux d'un transfo BF n'est pas possible, il faut donc procéder empiriquement en travaillant sur une maquette ? Il ne nous est donc pas possible de juger des qualités de celui dont vous nous soumettez le nombre de tours.

A notre avis, la meilleure solution serait de consulter les fabricants dont vous nous entretenez en leur précisant les caractéristiques d'emploi des transfo (lampes, impédance des secondaires), et eux pourront vous établir un modèle de qualité, compte tenu de l'expérience qu'ils possèdent en la matière.

**R. M..., à Longjumeau.**

Nous demande la cause et la provenance de l'anomalie qu'il constate sur son téléviseur.

Cette panne se traduit par une bande verticale plus claire à l'extrême droite de l'écran :

a) Il faudrait d'abord savoir si cette bande n'est pas un repli d'images (à l'aide des mires). Dans ce cas, ce serait un défaut de fonctionnement du comparateur. Mais, en agissant sur la fréquence ligne, vous devez alors modifier la largeur de cette bande ;

b) Sinon, elle peut être due à une forme défectueuse du retour de ligne, induisant une tension parasite dans l'amplificateur vidéo. C'est un examen à l'oscillographe qui permettrait de s'en apercevoir. C'est pour éviter des inconvénients de ce genre que certains téléviseurs sont prévus avec un dispositif d'effacement du retour de ligne.

**M. G..., à Nîmes.**

Nous demande les caractéristiques des lampes 6BE6, 6BA6, 6AT6, 6AQ5, 6X4 :

Voici les caractéristiques des lampes qui vous intéressent :

Types	Chauffage	Vp	Ip	Vge	Ie	Polarisation	Fonction
6BE6	6,3 V 0,3 A	250 V	2,6 mA	100 V	7,5 mA	— 2 à	Chang. fréquence.
6BA6	6,3 V 0,3 A	250 V	11,6 mA	100 V	4,45 mA	— 20 V	Ampli MF.
6AT6	6,3 V 0,3 A	250 V	1,2 mA			— 2 F	Double diode triode détect. préampli BF.
6AQ5	6,3 V 0,45 A	250 V	45 mA	250 V	4,5 mA	— 12,5 V	Pentode de puissance.
6X4	6,3 V 0,6 A	2x325	70 mA				Redresseuse.

**L. H..., à Dunkerque.**

Qui a monté le récepteur d'appartement décrit dans le numéro 156, constate l'anomalie suivante, sur le MF EF85 :

1° En touchant la borne 2 ou la borne 7 de la lampe, on entend du bruit dans le haut-parleur ;

2° Egalement en touchant la borne 6. A remplacé la RF85 par une autre, mêmes résultats.

La broche 6 de cette lampe correspond à un blindage interne. Elle est d'ailleurs reliée à la masse. Vous devez donc entendre un bruit semblable en touchant le châssis du récepteur.

De toute façon, il ne s'agit pas d'un défaut.

**A. M..., à Rougon.**

Peut-on « sélectionner » la réception TSF en bout d'antenne avant l'entrée de celle-ci au poste récepteur ?

Si oui, peut-on employer, et comment les surplus tels que selfs d'inductance d'antenne.

Peut-on ainsi améliorer la sélectivité et la stabilité des récepteurs ?

Vous pouvez augmenter la sélectivité d'un récepteur en branchant entre l'antenne et la prise antenne un circuit bouchon constitué par une self et un condensateur variable en parallèle.

Les selfs dont vous nous entretenez peuvent convenir, à la condition que leurs nombres de tours soient adaptés aux gammes à recevoir.

Le condensateur fait 490 pF. Pour la gamme PO, il faut que les selfs aient environ 100 tours, et pour la gamme GO, 400 tours.

Il n'y a pas de possibilité d'intensifier la détection sur un récepteur, tout ce qu'on peut faire c'est d'augmenter sa sensibilité en augmentant le nombre d'étages avant la détection.

**L. C..., Strepv.**

En possession d'un BC1004 Superpro Hammarlund 0,54 à 20 MΩ désire le faire fonctionner dans les bandes 21 à 28 MΩ avec un convertir à la 75 A, demande s'il est possible de le modifier pour recevoir la S.S.B.

Voudrait également des renseignements sur le BC733 :

Le BC1004 est l'un des récepteurs de trafic les plus recommandables que l'on puisse trouver aux surplus. Très robuste, il se prête très bien aux améliorations. Il a naturellement les défauts communs aux récepteurs de trafic à simple changement de fréquence comportant deux étages HF pour éliminer les fréquences-images. Il souffre notamment assez fort. Mais ses défauts peuvent être sensiblement atténués.

Vous trouverez un excellent article sur la modification du Superpro pour la S.S.B. dans le numéro de septembre 1958 de la revue américaine CQ.

Le BC733 est un récepteur de balises délimitant à droite et à gauche la piste de l'aéroport sur laquelle un avion doit atterrir sans visibilité. Il fonctionne sur 6 fréquences pilotées par cristal entre 108,3 et 110,3 MHz. C'est un super à simple changement de fréquence dont la MF est accordée sur 6,9 MHz. Les quartz utilisés sont taillés dans

**SOMMAIRE**

**DU N° 160 FÉVRIER 1961**

Les différentes classes d'amplification. 19  
 Récepteur AM-FM 8 lampes ECC95 - ECC81 - ECH81 - EF89 - EABC80 - EL84 - EM84 - EZ80..... 24  
 Ampli stéréophonique EF86 - ECC83 (2) - EL84 (2) - EF86 - ECC83 (2). 31  
 Ampli BF ultra-simple..... 39  
 Amateur et surplus..... 40  
 Analyseur électronique..... 43  
 Parlons électronique..... 46  
 Récepteur de poche PO - GO à 3 transistors 26T1 - 988T1 - 988T1..... 50  
 Petits montages à transistors..... 53  
 Une boîte de sécurité..... 56  
 Enregistrement sur bande des « images »..... 58  
 Récepteur à trois transistors..... 59  
 Un capacimètre très simple..... 64  
 Petit montage pour l'écoute du son de la TV..... 64

la bande 5 MHz et leur fréquence fondamentale est multipliée par 18. L'appareil est AM et sert à actionner deux appareils de mesures permettant de déterminer l'intensité de réception des signaux des deux balises modulés à des fréquences différentes. La direction de la piste est indiquée par une déviation égale des deux appareils de mesure. Vous trouverez la description avec schéma et la conversion de cet appareil pour la bande 144 MHz dans le numéro d'octobre 1959 de la revue américaine CQ que vous devez pouvoir vous procurer par l'entremise d'une librairie américaine.

L'adresse de la revue aux U.S.A. est :  
 CQ - The Radio Amateur's Journal  
 300 West 43 rd. Street  
 NEW YORK.

**COMMUNIQUÉ**

Les Etablissements OLIVERES, 5, avenue de la République, à Paris (11<sup>e</sup>), nous font savoir qu'ils disposent de pièces détachées pour la fabrication de magnétophones à transistors et notamment :

- de moteurs 6 volts avec régulateur ;
- de moteurs de rebobinage 6 volts ;
- de têtes magnétiques et d'oscillateurs spéciaux.

La liste des prix est envoyée sur demande accompagnée d'une enveloppe timbrée.

**BON DE RÉPONSE Radio-Plans**

**RÉGION de LYON**

RADIO - AMATEURS, 16, rue de Condé, Lyon.  
 Tous surplus Radio, Emission, Réception, Télécommande, Tubes radio et cathodiques, Appareils de mesures.



**PUBLICITÉ :**  
**J. BONNANGE**  
 44, rue TAITBOUT  
 - PARIS (IX<sup>e</sup>) -  
 Tél. : TRINITÉ 21-11

Le précédent n° a été tiré à 41 979 exemplaires.  
 Imprimerie de Sceaux, 5, rue Michel-Charaire, Sceaux.

# LA LIBRAIRIE PARISIENNE

43, rue de Dunkerque, PARIS-X<sup>e</sup> — Téléphone : TRU. 09-95

possède l'assortiment le plus complet de France en ouvrages sur la radio. En voici un aperçu.

La Librairie Parisienne est une librairie de détail qui ne vend pas aux libraires. Les prix sont susceptibles de variations.

## RADIO - TÉLÉVISION - NOUVEAUTÉS - RÉIMPRESSIONS

R. BRAULT. Ingénieur E.S.E. *Basse-Fréquence et haute fidélité*. Cette deuxième édition qui compte maintenant 700 pages place cet ouvrage parmi les plus importants de cette spécialité et comporte toutes les dernières créations et nouveautés haute fidélité

C'est le seul ouvrage où soient rassemblés autant de documents concernant la Basse Fréquence, un ouvrage complet que tous ceux qui s'intéressent à cette branche de l'électronique voudront posséder.

SOMMAIRE : I. Notions d'acoustique. — II. Notions sur la théorie atomique. — III. Rappel de quelques notions d'électricité. — IV. Notions sur les tubes électroniques. — V. Notions sur les transistors. — VI. Réaction et contre-réaction. — VI bis. Etude du circuit à charge cathodique et du circuit ultra-linéaire. — VII. Systèmes de déphaseurs. — VIII. Commandes de tonalité. — IX. Transformateurs B.F. — X. Les Haut-Parleurs. — XI. Baffles et enceintes acoustiques. — XII. Les pick-up. — XIII. L'alimentation des amplificateurs B.F. — XIV. Etude d'un amplificateur à haute fidélité. — XV. Les préamplificateurs. — XVI. Mesures à faire sur les amplificateurs. — XVII. Versions commerciales et amateurs d'ampli Hi-Fi. — XVIII. Notions sur les magnétophones. — XIX. Stéréophonie. — XX. Ecoute A.M. et F.M. en Hi-Fi. — XXI. Matériel pour haute fidélité : H.P., P.U., transfo de sortie, tubes, disques etc. Un volume relié 700 pages format 14,5 x 21, 450 schémas. 1 kg 100 ..... NF 40,00

F. HURÉ (F3RH) et R. PIAT (F3XY). *Cent montages ondes courtes. La réception O.C. et l'émission d'amateur à la portée de tous*. Un volume 352 pages, format 16 x 24, 300 schémas, 500 gr..... NF 18,00

Lucien CHRÉTIEN. *Théorie et pratique de la radio-électricité* Cours complet à l'usage des candidats aux brevets d'électronicien. Nouvelle édition entièrement refondue et complétée en fonction des plus récentes découvertes. Un volume relié pleine toile, format 13,5 x 21,5 cm, 1.728 pages, 1.100 figures, 1960, 1.600 gr..... NF 52,00

Marthe DOURIAU. *Disques, haute fidélité, stéréophonie*. Un volume cartonné, format 15 x 21,5 cm, 150 pages, 109 figures, 1960, 450 gr..... NF 15,00

Roger A.-RAFFIN. *Dépannage, mise au point, amélioration des téléviseurs*. I. Généralités et équipement de l'atelier. Travaux chez le client. Installation de l'atelier. — II. Autopsie succincte du récepteur de télé-

vision. — III. Pratique du dépannage Un volume cartonné, format 15 x 21,5 cm, 228 pages, 139 figures, 1960, 550 gr. Prix ..... NF 20,00

W. SOROKINE. *Aide-mémoire du radiotechnicien*. Circuits oscillants, bobinages - Structure des différents étages - Pièces détachées - Tubes radio - Sources d'alimentation. Un volume format 16 x 24 cm, 604 pages, 58 figures, 1960, 450 gr.

Prix ..... NF 12,00  
Michel BIBLOT. *Cours de technologie radio*. Tome I : *Les matières d'œuvre et pièces détachées*. Un volume broché 16 x 25 152 pages, 43 figures, 36 tableaux, 1960, 300 gr. .... NF 12,00

Tome II : *Matériels basse fréquence et d'exploitation radio*. Un volume broché 16 x 25, 176 pages, 72 figures, 15 tableaux, nique et radio. Nouvelle édition revue et 1960, 350 gr..... NF 13,00

Jean BRUN *Formulaire d'électricité électronique et radio*. Nouvelle édition revue et améliorée. Un volume 14,5 x 21, 192 pages, 1960, 550 gr..... NF 17,00

Marthe DOURIAU. *Formulaire d'électronique, radio, télévision*. Un volume format 11 x 15 cm, 178 pages, sous reliure plastifiée, 3<sup>e</sup> édition 1959, 200 gr. NF 9,75

E.-S. FRECHET. *La pratique de la construction radio*. Les pièces détachées. Le choix du schéma - Apprentissage du câblage - La mise au point - Les améliorations. 80 pages 13 x 22, 3<sup>e</sup> édition 1960, 150 gr. NF 4,20

Ch. GUILBERT. *La pratique des antennes TV-FM. Réception - Emission*. Un volume 136 pages, 111 figures, 1960, 300 gr. Prix ..... NF 9,00

Ch. GUILBERT. *Technique de l'émission réception sur ondes courtes*. Réalisation complète de la station de l'amateur et pratique du trafic sur O. C. Un volume relié 276 pages, 226 figures, 1959, 750 gr. Prix ..... NF 27,00

P. HÉMARDINQUER. *La pratique de la stéréophonie*. Un volume de 16 pages, 13,5 x 21 cm, avec de très nombreuses figures, photographies et des schémas pratiques, 1959, 200 gr ..... NF 8,70

Fernand HURÉ. *Dépannage et mise au point des radio-récepteurs à transistors*. Un volume relié 15 x 21, très nombreux schémas, 1960, 500 gr..... NF 15,00

F. HURÉ. *Petits montages simples à transistors à l'intention des débutants*. Les éléments constitutifs d'un récepteur radio à transistors. Le montage (montage et câblage). Un récepteur à cristal simple. Les collecteurs d'ondes : antennes et cadres. Récepteurs simples à montage progressif. Les récepteurs reflex. Récepteurs super-hétérodyne. Amplificateur basse fréquence et divers. Emetteur expérimental de faible puissance. Un volume 16 x 24, 96 pages, 77 figures, 1961, 280 gr ..... NF 8,00

Max LOMBARD. *Les bases pratiques de la radio-électricité* - L'électricité : tensions et courants - Courants alternatifs - Condensateurs - Induction Transformateurs - Circuits oscillants - Tubes - Transistors - Circuits de base. 86 pages 21 x 26 cm, 64 figures, 1960, 350 gr..... NF 15,00

Michel R. MOTTE. *Les transistors. Principes et montages*. Suivis d'un recueil de 100 schémas pratiques 4<sup>e</sup> édition 1959. Un volume broché, 14 pages, 250 gr..... NF 6,80

L. PÉRICONE. *Les petits montages radio*. Un volume format 15 x 24, 144 pages, 104 figures, 1959, 300 gr..... NF 7,30

L. PÉRICONE. *Les appareils de mesures en radio*. Un volume de 228 pages 16 x 24 cm, avec 192 figures, 400 gr..... NF 11,70

Roger A.-RAFFIN. *Cours de radio élémentaire*. Un volume 14,5 x 21. Relié. Nombreux schémas, 335 pages, 550 gr. Prix ..... NF 20,00

Roger A.-RAFFIN-ROANNE. *L'émission et la réception d'amateur*. Un volume 16 x 24, 736 pages, 800 schémas, nouvelle édition 1959 remise à jour, 1,100 gr. NF 35,00

H. SCHREIBER. *Initiation à la pratique des récepteurs à transistors*. Etude de la radio par la construction de 7 récepteurs à transistors, de 1 à 7 transistors. Les 7 récepteurs décrits peuvent être réalisés, soit en circuits imprimés, soit en câblage normal, car toutes les indications détaillées, utiles à leur construction, sont données par l'auteur, y compris la façon de réaliser soi-même des circuits imprimés, 128 pages, format 16 x 24 cm, 58 figures, 1960, 300 gr..... NF 9,90

W. SOROKINE. *150 pannes TV*. Symptômes, diagnostics, remèdes, 148 pages, format 13 x 21,5 cm, 1960, 250 gr... NF 9,90

S. THUREAU. *Electronique de base à l'usage des non-électriciens*, 174 pages, très illustré, 1960, 300 gr..... NF 14,70

Il ne sera répondu à aucune correspondance non accompagnée d'une enveloppe timbrée pour la réponse.

### CONDITIONS D'ENVOI

Pour le calcul des frais d'envoi, veuillez vous reporter au tableau ci-dessous.

FRANCE ET UNION FRANÇAISE : de 50 à 100 gr. 0.50 NF ; 100 à 200 gr. 0.70 NF ; 200 à 300 gr. 0.85 NF ; 300 à 500 gr. 1.15 NF ; 500 à 1.000 gr. 1.60 NF ; 1.000 à 1.500 gr. 2.05 NF ; 1.500 à 2.000 gr. 2.50 NF ; 2.000 à 2.500 gr. 2.95 NF ; 2.500 à 3.000 gr. 3.40 NF.

ETRANGER : 0.20 NF par 100 gr. Par 50 gr. en plus : 0.10 NF. Recommandation obligatoire en plus : 0.60 NF par envoi. Aucun envoi contre remboursement.

Paiement à la commande par mandat, chèque, ou chèque postal (Paris 4949-29). Les paiements en timbres ne sont pas acceptés.

Visitez notre librairie, vous y trouverez le plus grand choix d'ouvrages scientifiques aux meilleurs prix.

Ouverte de 9 heures à 12 heures et de 13 h 30 à 18 h 30, tous les jours sauf le lundi.

# LES DIFFÉRENTES CLASSES D'AMPLIFICATION

Par L. CHRÉTIEN, Ingénieur E. S. E.

Il est fréquent de trouver dans les colonnes de « Radio-Plans », que l'étage de sortie de tel ou tel récepteur à transistor est monté en CLASSE B ou que celui de tel amplificateur à très haute fidélité est monté en CLASSE A, B.

Ces expressions : CLASSE A, CLASSE B, CLASSE A2, CLASSE AB, ou AB2 paraissent sans doute assez claires à des amateurs chevronnés. Mais en est-il de même pour les nouveaux venus à l'électronique ?

Nous en doutons beaucoup. C'est donc à leur intention que nous écrivons le présent article.

## Introduction.

La désignation des différentes classes d'amplification est aujourd'hui adoptée d'une manière internationale. Elles s'appliquent aussi bien aux amplificateurs à tubes électroniques qu'aux amplificateurs utilisant les propriétés des semi-conducteurs : transistors, diode-tunnel, etc. Tout technicien doit donc savoir exactement ce que signifie le fonctionnement d'un amplificateur en classe A, en classe B ou en classe C. Il y a aussi les fonctionnements intermédiaires : classe A' ou A2 ; classe AB, cette dernière se subdivisant en classe AB1 (ou AB') et en classe AB2 (ou AB'').

Pour traiter cette question d'une manière logique il nous semble que le plus simple est d'abord de donner les définitions principales. Après quoi, nous étudierons séparément chacune des classes de fonctionnement en nous efforçant d'en faire ressortir les avantages aussi bien que les inconvénients...

La méthode d'étude la plus simple, celle qui permet de faire une analyse de fonctionnement très claire est basée sur la considération des caractéristiques de fonctionnement.

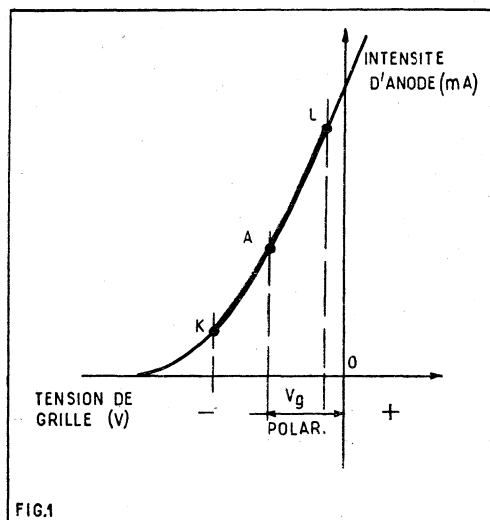


FIG. 1. — Dans le fonctionnement en classe A, le point de repos A est choisi au milieu de la partie droite de la caractéristique. La grille ne doit être positive à aucun moment. On utilise donc exclusivement la portion de caractéristique KAL.

Dans la plupart des cas, nous supposons qu'il s'agit de tubes électroniques, mais les résultats que nous trouverons seront, en général, valables pour les transistors.

## Définition des trois classes principales A, B, C.

### Classe A (fig. 1).

Considérons la caractéristique de fonctionnement qui donne le courant d'anode en fonction de la tension de grille (fig. 1). Cette caractéristique dans sa région négative peut être considérée contre droite entre les points K et L.

C'est précisément cet intervalle KL qui est utilisé dans l'amplification en classe A.

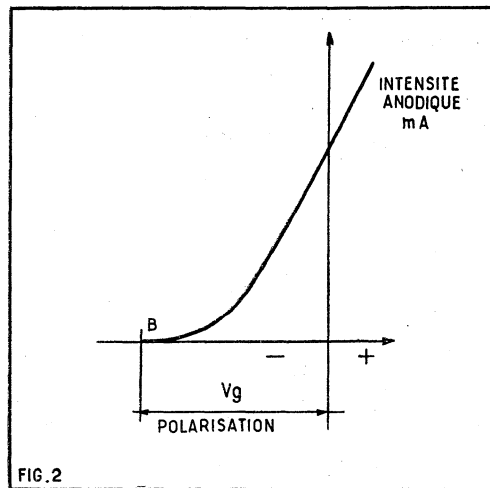


FIG. 2. — Dans le fonctionnement en classe B, le point de repos B est choisi tout à fait au début de la caractéristique, de manière que le courant anodique soit nul quand il n'y a pas de signal à amplifier.

Dans ces conditions, le point de repos, ou point de fonctionnement moyen A est placé au milieu de cette partie droite.

### Classe B (fig. 2).

Dans le fonctionnement en classe B (fig. 2) la tension de polarisation  $V_g$  est réglée de manière que le courant anodique soit nul en l'absence de signal.

On ne tient pas compte de la rectitude de la caractéristique et, d'autre part, la tension instantanée de grille peut être négative ou positive. Le point de repos est ainsi, naturellement situé du début (ou, comme on dit : au pied) de la caractéristique. On dit encore qu'il s'agit du point de coupure ; c'est-à-dire, en anglais, du cut-off (ce qui veut dire exactement la même chose).

### Classe C (fig. 3).

En classe C, la tension de polarisation est encore plus grande qu'en classe B. Cela veut dire qu'elle est réglée au-delà du point de coupure.

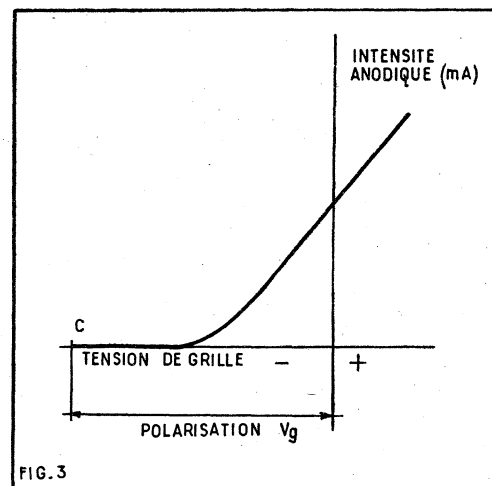


FIG. 3. — Dans le fonctionnement en classe C le point de repos C est choisi au-delà du point de coupure (cut-off) de la caractéristique. Aucun courant anodique ne circule en l'absence de signal.

De plus, comme en classe B, la tension instantanée de grille peut être positive ou négative.

## Etude du fonctionnement en classe A.

Ce mode de fonctionnement, encore appelé *amplification linéaire*, est de beaucoup le plus utilisé. On a pratiquement toujours recours à lui quand il s'agit d'amplifier un signal de faible amplitude aussi bien en haute fréquence, en moyenne fréquence et en basse fréquence.

Les classes B et C sont presque exclusivement utilisées pour obtenir une *amplification de puissance*. Pour qu'une comparaison puisse être utilement établie, nous devons donc considérer surtout l'amplification de *puissance* en classe A. Toutefois, toutes les observations qui seront faites pourront s'appliquer à tous les cas.

Pour qu'il y ait amplification en classe A, il faut que la région de caractéristique utilisée soit droite (comme KAL, fig. 1) et qu'il n'y ait pas de courant de grille.

Il ne faut pas que le point de fonctionnement instantané se déplace au-delà du point K. D'autre part, pour qu'il n'y ait point de courant de grille il faut, qu'à aucun moment, la grille ne devienne positive.

Bien mieux, le courant de grille commence à prendre naissance un peu avant que la grille ne devienne positive. Pour respecter parfaitement la condition posée, il faut qu'au moment où se produit la crête de la tension à amplifier, la polarisation soit encore d'au moins 0,5 V. Remarquons qu'en pratique on admet assez souvent que la tension instantanée de grille peut devenir nulle.

La détermination d'un exemple pratique sera sans doute beaucoup plus instructive. Considérons la caractéristique du tube électronique que l'on veut utiliser sur la figure 4. La polarisation instantanée de grille ne

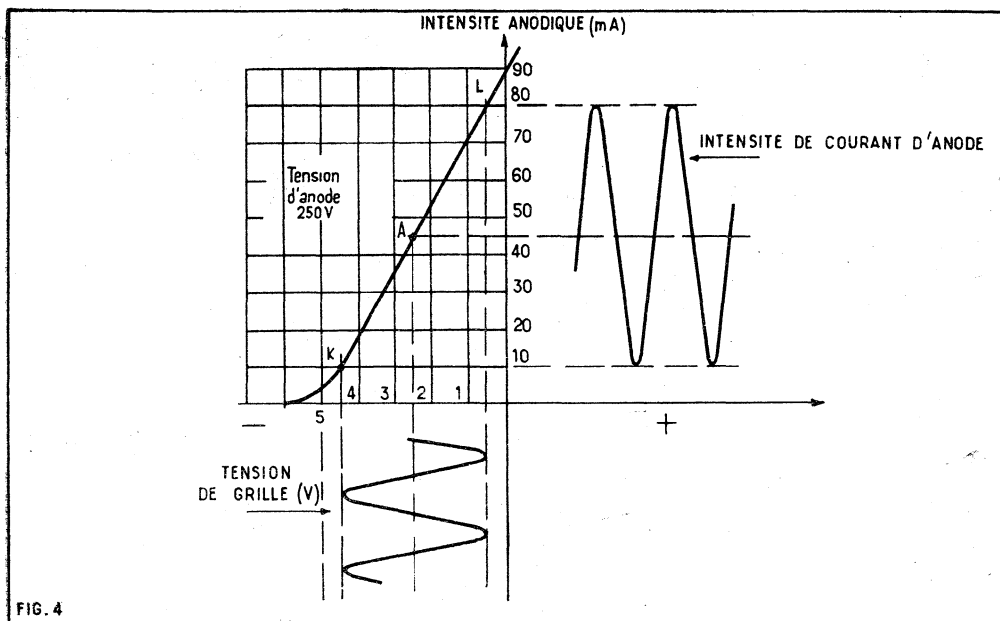


FIG. 4. — Mécanisme de fonctionnement d'un amplificateur en classe A. On doit éviter, d'une part, la région coudée au-delà du point K ; et d'autre part, la région située au-delà de L où se produirait un courant de grille.

devant jamais être inférieure à 0,5 V, le point limite d'utilisation est L. D'autre part, cette caractéristique est droite jusqu'au point K correspondant à -4,5 V. Il en résulte que le point de fonctionnement moyen est A situé à mi-chemin entre K et L et dont la polarisation est :

$$\frac{4,5 + 0,5}{2} = 2,5 \text{ V.}$$

On peut immédiatement voir que l'intensité anodique moyenne est de 45 mA.

Réalisons le montage représenté sur la figure 5. Et supposons, pour le moment, que la source de signal G ne fournisse aucune tension. La source de tension anodique  $V_p$  dont la valeur est de 250 V fournit une intensité de 45 mA.

La puissance électrique fournie par  $V_p$  est de  $250 \times 0,045 = 11,25 \text{ W}$ .

Nous sommes en droit de nous demander ce que devient cette puissance puisque la résistance R n'est traversée par aucune intensité de courant.

En effet, les différents circuits ne comportent que des intensités continues et aucune force électromotrice ne peut apparaître dans le secondaire S du transformateur.

Dans ces conditions, il faut nécessairement que la puissance électrique empruntée à  $V_p$  apparaisse sur l'anode du tube, sous forme de chaleur ou, comme on dit sous forme de puissance dissipée. Il faut naturellement choisir un tube qui puisse dissiper cette puissance sans que l'échauffement prenne des valeurs excessives.

#### Action d'un signal.

Que se passe-t-il si nous mettons en action le général G ?

Une première remarque importante qui caractérise précisément le fonctionnement en classe A, c'est que l'indication fournie par l'appareil de mesure à cadre Y ne changera pas. Cet appareil mesure en effet, la valeur moyenne de l'intensité. Or, en classe A, celle-ci demeure invariable. C'est une conséquence du fait que la portion de caractéristique qu'on utilise est une droite. L'augmentation d'intensité instantanée due aux alternances positives est exactement compensée par la diminution symétrique apportée par les alternances négatives, si bien que la valeur moyenne ne change pas.

Nous avons d'ailleurs là, un moyen aussi simple qu'excellent de vérifier qu'un étage

amplificateur fonctionne effectivement en classe A. Il suffit de vérifier, à l'aide d'un simple milliampèremètre à cadre que la valeur de l'intensité moyenne est invariable, quelle que soit l'amplitude du signal d'entrée, dans les limites normales. Et ces dernières sont fixées d'une part par le point K où s'amorce la courbure inférieure de la caractéristique et le point L correspondant à la naissance du courant de grille.

#### Puissance dissipée par le tube amplificateur.

Nous avons reconnu plus haut qu'au repos, c'est-à-dire en l'absence de signal d'entrée, la totalité de la puissance apparaissait, sous forme de chaleur, sur l'anode du tube amplificateur.

Quand il existe un signal d'entrée, c'est-à-dire (fig. 5) quand le générateur G fournit une tension nous constatons qu'il existe une composante alternative dans le courant d'anode (fig. 4). L'enroulement secondaire du transformateur T' (fig. 5) est donc le siège d'une force électromotrice et la résistance R est parcourue par une certaine intensité de courant... En d'autres termes, le tube amplificateur fournit à l'extérieur

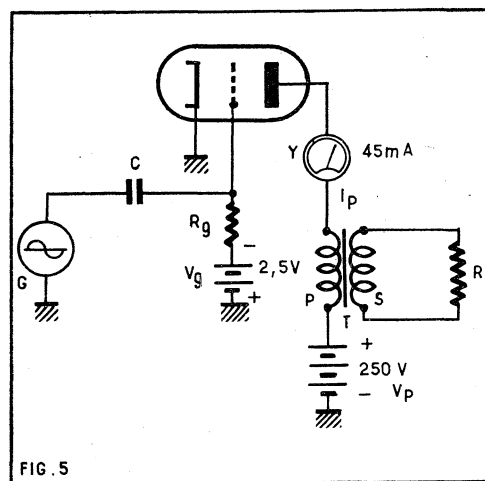


FIG. 5. — En classe A, le milliampèremètre Y doit demeurer invariable quel que soit le niveau du signal. Il résulte de cela que la puissance électrique dissipée par le tube amplificateur est d'autant plus élevée que le signal est plus faible.

une certaine puissance électrique. La résistance R pourrait être remplacée — par exemple — par la bobine mobile d'un haut-parleur.

D'où vient cette puissance puisque l'intensité moyenne fournie par  $V_p$  est demeurée invariable ? La réponse s'impose : cette puissance vient nécessairement en déduction de celle qui était dissipée par l'anode.

Nous en arrivons ainsi à une conclusion extrêmement importante et, sans doute, quelque peu inattendue pour certains de nos lecteurs :

*En classe A, le tube amplificateur chauffe d'autant moins qu'on exige de lui plus de puissance acoustique.*

C'est au repos que le tube s'échauffe le plus et qu'en conséquence, il se fatigue davantage.

#### L'impédance de charge optimale.

Notre propos n'est pas de reprendre ici la théorie complète de l'amplification de puissance en classe A. Nos lecteurs — s'ils le désirent pourront se reporter aux ouvrages spéciaux (1). Nous nous bornerons — par conséquent à rappeler les résultats essentiels.

Pour tirer du tube le maximum de puissance, il faut que l'impédance de charge placée dans le circuit d'anode ait une valeur déterminée qu'on nomme l'impédance de charge optimale.

Beaucoup d'usagers s'imaginent que cette valeur est parfaitement déterminée pour un modèle donné de tube amplificateur, alors qu'il n'en est rien. Tout dépend de la manière dont le problème est posé. Il faut d'abord distinguer s'il s'agit d'un tube triode ou d'un tube à grande résistance interne : tétrade à faisceaux dirigés et à distance critique ou pentode.

#### Cas d'un tube triode.

La théorie prévoit un certain nombre de cas qui conduisent tous à des valeurs différentes. C'est ainsi, par exemple, que la tension d'anode peut être fixée ou ne pas l'être, que la tension de grille d'attaque est donnée ou non, etc.

De plus, la valeur théorique de l'impédance optimale ne correspond pas toujours à la meilleure utilisation du tube amplificateur. Elle correspond par exemple à une distorsion exagérée pour une puissance relativement faible. On est ainsi amené à choisir une valeur différente de la valeur calculée.

Prenons un exemple précis. Dans le mode d'utilisation classique, c'est-à-dire avec une tension d'attaque qui n'est pas fixée, et que l'on peut choisir à volonté, avec une tension anodique déterminée (250 ou 300 V pour les tubes usuels) la valeur théorique de l'impédance de charge optimale est égale au double de la résistance intérieure. Ainsi, tel tube triode de puissance qui présente une résistance interne de 800  $\Omega$ , devrait être théoriquement utilisé avec une impédance de charge de 1.600  $\Omega$ .

Mais le constructeur recommande d'utiliser 2.300  $\Omega$ ... Parce que, dans ces conditions, on peut tirer du tube une puissance plus grande pour un même taux de distorsion.

#### Cas d'un tube pentode ou tétrade.

Quand il s'agit d'un tube à grande résistance intérieure comme c'est le cas des tubes tétrades et pentodes, le calcul théorique de l'impédance de charge optimale est établi en admettant que la résistance intérieure est infiniment grande par rapport à l'impédance de charge. On admet généralement, de plus, que la tension ins-

(1) *Théorie et Pratique des Tubes Electroniques*, par L. Chrétien. Editions E. CHRON.

tantanée d'anode peut baisser jusqu'à son point d'annulation.

Dans ces conditions (évidemment abusives) l'impédance de charge est donnée tout simplement par le rapport entre la tension d'anode et l'intensité moyenne du courant d'anode. C'est donc tout à fait simple...

Si un tube amplificateur consomme 36 mA sous 250 V, son impédance de charge doit être simplement de :

$$250 / 0,036 = 7.000 \Omega \text{ environ...}$$

Sans vouloir discuter cette question, signalons qu'il ne faut pas considérer le chiffre ainsi calculé comme *parole d'évangile* (si l'on peut dire). Dans beaucoup de circonstances, il y a intérêt à le modifier dans un sens ou dans l'autre..

#### Le rendement.

Un tube de puissance doit, comme son nom l'indique fournir une certaine puissance électrique aux circuits extérieurs. Il est doublement intéressant que la puissance qu'il emprunte à la source d'alimentation soit aussi faible que possible.

En premier lieu parce que les questions d'alimentation sont ainsi d'autant simplifiées.

En second lieu parce que la puissance prise à l'alimentation qui n'est pas transformée en puissance utile apparaît dans le tube amplificateur sous forme de chaleur. Or, l'échauffement d'un tube n'est jamais souhaitable. Et c'est encore moins souhaitable quand il s'agit d'un transistor.

Il est donc nécessaire d'obtenir un *rendement* aussi grand que possible : le rendement étant précisément le rapport entre la puissance fournie par l'alimentation et la puissance utile délivrée par l'étage amplificateur.

Or le calcul et l'expérience sont d'accord pour nous apprendre qu'en classe A le *rendement* est toujours assez faible. Avec un tube triode il atteint au maximum 25 %. Le chiffre est un peu plus favorable pour un tube tétrode ou pentode puisqu'il atteint 50 %. Toutefois, ce chiffre théorique est établi sans tenir compte de la consommation de la grille écran. Il s'agit simplement de ce qu'on pourrait nommer le *rendement anodique*. Si l'on tient compte de la consommation d'écran, le rendement maximal est d'environ 30 à 35 %...

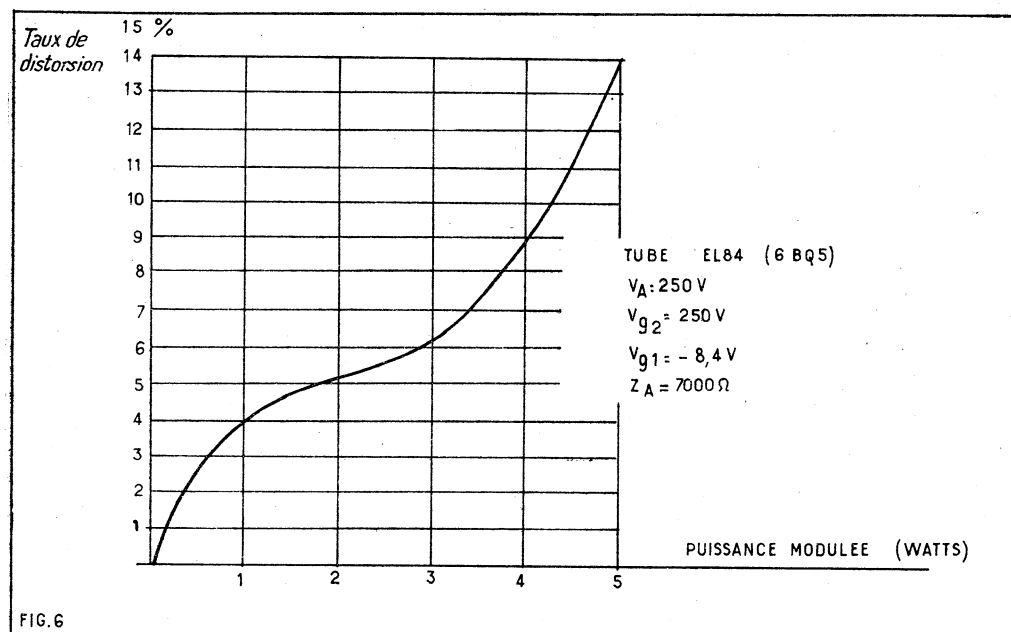


FIG. 6. — Courbe de distorsion d'une pentode de puissance EL84 en fonction de la puissance produite. La forme de cette courbe est déterminée par l'allure générale de la caractéristique dynamique.

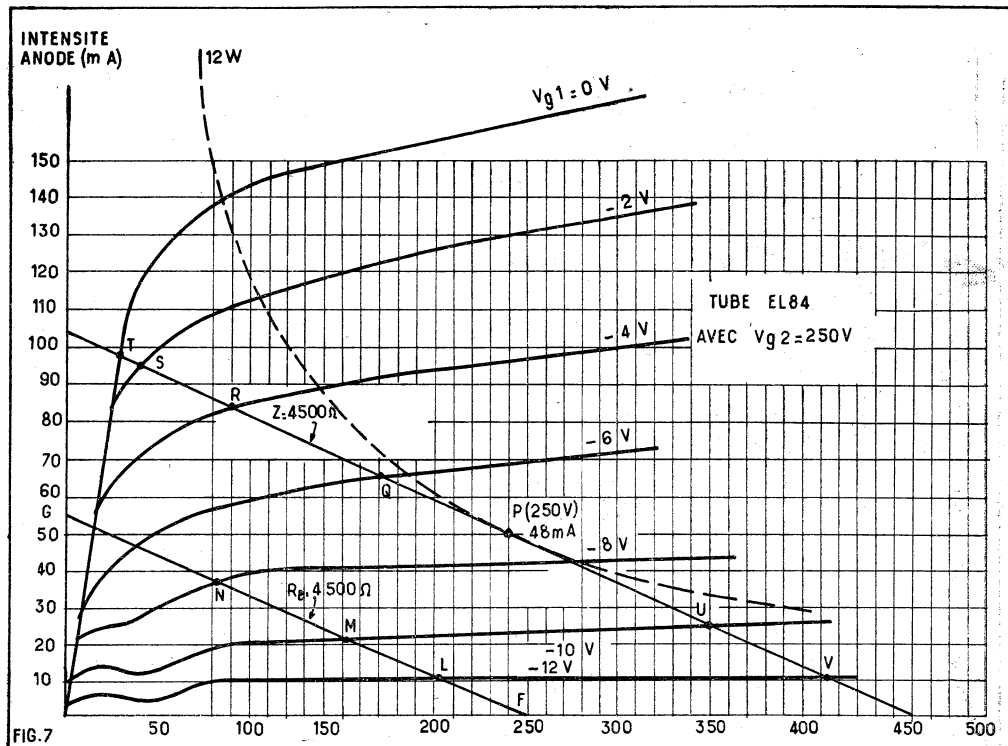


FIG. 7. — Réseau de caractéristique d'un tube EL84 ou 6BQ5 avec une tension de grille écran de 250 V. On a tracé la courbe qui détermine la zone de dissipation maximale admissible (12 W). On a également représenté une droite de charge relative à une résistance pure de 4.500  $\Omega$  (F6) et une droite de charge relative à une impédance de même valeur, avec une tension anodique de 250 V et une polarisation de  $-7,3 \text{ V}$ .

Il faut d'ailleurs bien comprendre que le rendement ne peut pas être fixé d'une manière absolue, car il dépend du taux de distorsion que l'on admet. Et, sur ce point particulier, il y aurait beaucoup de choses à dire. Prenons, par exemple, le cas d'une pentode moderne EL84 (ou 6BQ5) utilisée en classe A, avec une impédance de charge de 7.000  $\Omega$ .

Le courant d'anode au repos est de 36 mA pour une tension anodique de 250 V, avec une polarisation de  $-8,4 \text{ V}$ . Le courant de grille écran est de 4,1 mA sous 250 V. Si nous traçons une courbe donnant le taux de distorsion en fonction de la puissance

produite nous obtenons le résultat indiqué figure 6.

La consommation totale du tube est de :

$$0,036 \times 250 = 9 \text{ W pour l'anode.}$$

$$4,1 \times 250 = 1,25 \text{ W pour la grille écran.}$$

Si l'on admet une distorsion de 10 % (ce qui est considérable et incompatible avec une *haute fidélité* — la puissance produite est de 4,25 W et, dans ces conditions, le rendement atteint 4,25/10,25 soit 41 % environ.

Mais si nous estimons que le maximum de distorsion tolérable est de 5 %, la puissance maximale produite est de 1,8 W et le rendement n'est plus que :

$$1,8 / 10,25 \text{ soit } 17 \text{ \% environ.}$$

Pour bien montrer que l'on peut prendre certaines libertés avec la notion d'impédance de charge optimale, signalons que ce même tube peut être utilisé dans les conditions suivantes :

$$\begin{aligned} V_A &= 250 \text{ V} \\ V_{g2} &= 250 \text{ V} \\ V_{g1} &= 7,3 \text{ V} \end{aligned}$$

L'intensité d'anode est alors de 48 mA, et celle de la grille écran de 5,5 mA.

Avec une charge de 4.500  $\Omega$  (et non plus de 7.000!) on obtient une puissance de 5,7 W avec une distorsion de 10 %.

#### Détermination d'un étage d'amplification en classe A.

C'est d'après les caractéristiques du tube que l'on peut utilement déterminer les éléments du fonctionnement.

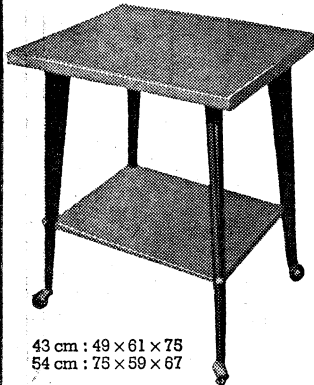
Prenons cette fois encore, l'exemple du tube EL84 qui est un des plus utilisés à l'heure actuelle.

Le réseau de caractéristiques reproduit sur la figure 7 est un réseau de courbes *statiques*, c'est-à-dire tracées sans qu'on introduise une charge dans le circuit d'anode; il nous permet de définir, par exemple, la caractéristique donnant le courant d'anode en fonction de la tension de grille que nous avons reproduite figure 8.

PRIX INDICQUÉS EN NF

# Mobel

● TABLES DE TÉLÉVISION ●

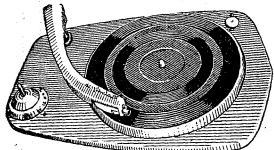


Gainage en plastique  
4 coloris unis havane, vert rouge, jaune au choix. Prix :  
43 cm.... 57  
54 cm.... 65

Même modèle mais entièrement verni :  
noyer ou palissandre  
43 cm.... 62  
54 cm.... 70

43 cm : 49 x 61 x 75  
54 cm : 75 x 59 x 67

● PLATINES TOURNE-DISQUES ●



4 vitesses 16, 33, 45, 78 tours  
110-220 volts  
50 périodes  
ARRÊT AUTOMATIQUE

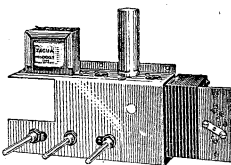
Philips : 74.50 — Radiom : 68  
Radiom Stéréo..... 88.50  
PATHÉ MARCONI - Nouveaux modèles 1960  
Mélodyne 520 IZ : 78 - Mélodyne stéréo 530 IZ : 81  
Mélodyne changeur Stéréo 320 IZ : 140  
Mélodyne - Type Professionnel n° 999  
Équipement Hi-Fi..... 299  
Mélodyne pour T.-D. à transistors : 95

CHASSIS D'AMPLI

Puissance 5 WATTS

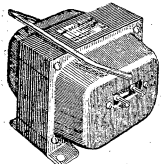
COMPLÉT PRÊT À CÂBLER. Prix..... 58.80  
Le jeu de lampes. 14.95

COMPLÉT EN ORDRE DE MARCHÉ sans lampes.  
Prix..... 69.90



● AUTO-TRANSFO ●

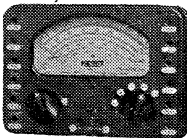
220-110 V RÉVERSIBLES



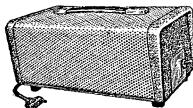
80 VA..... 12.60  
100 VA..... 14.50  
200 VA..... 24  
300 VA..... 34.50  
500 VA..... 41  
Autres valeurs : Nous consulter.

APPAREILS DE MESURE

MÉTRIX 460..... 124.00  
Housse cuir..... 17.50  
CENTRAD 715..... 148.50  
VOC miniature..... 46.50  
Housse..... 17.50  
POUR TOUS LES AUTRES MODÈLES. NOUS CONSULTER



RÉGULATEUR AUTOMATIQUE DE TENSION UNIVERSEL 200 W



Pour tous appareils électriques ou électroniques et notamment LES TÉLÉVISEURS  
Alter. 50 per/sec. Tension secteur 85 à 150 V ou entre 160 et 300 volts.

Tension régulée et stabilisée à + 1 % pour une variation de tension d'entrée - 30 %.

Prix..... 135  
Régulateur de tension à commande manuelle 12 positions 100 et 220 V..... 43

TAXE 2,83 %. PORT ET EMBALLAGE EN SUS.

# Mobel

35, rue d'Alsace, PARIS-X<sup>e</sup>

Tél. : NORD 88-25, 83-21

RADIO-TÉLÉVISION, LA BOUTIQUE JAUNE en haut des marches.

Métro : Gares de l'Est et du Nord. C.C.P. 3236-25 Paris

BON R.-P. 2-61

Veuillez m'adresser votre CATALOGUE GÉNÉRAL 1961, ensembles prêts à câbler, pièces détachées, postes en ordre de marche. Ci-joint NF : 1,50 en timbres pour participation aux frais.

NOM.....

ADRESSE.....

Numéro du RM (si professionnel).....

CALLUS PUBLICITÉ

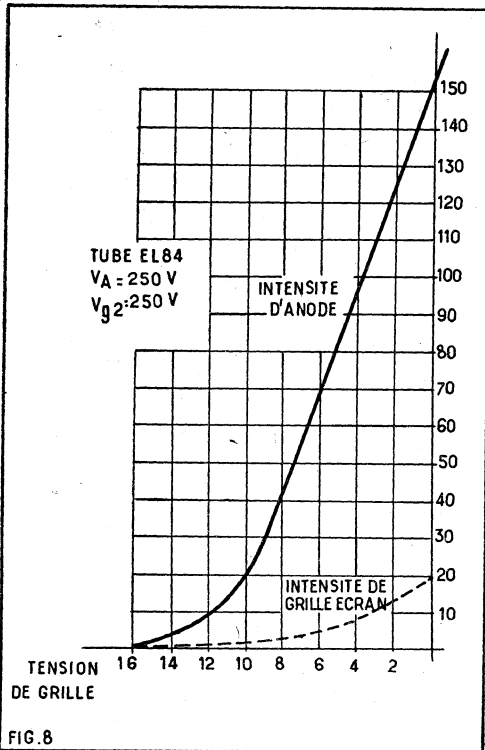


FIG. 8. — Caractéristique statique du tube EL84, c'est-à-dire, sans impédance de charge.

Mais il est évident que cette courbe ne correspond pas aux conditions réelles de fonctionnement, car — encore une fois — quand le tube fonctionne normalement, il y a, dans le circuit d'anode — pour les courants alternatifs, est de 7.000 Ω.

La figure 8 est, en effet, tracée en admettant que la tension existant entre cathode et anode est toujours de 250 V. Or, il n'en sera pas ainsi s'il y a une impédance dans le circuit d'anode (fig. 9). Supposons pour l'instant qu'il s'agisse d'une résistance pure de 4.500 Ω.

Admettons que l'intensité soit de 10 mA. La chute de tension dans la résistance sera de  $0,01 \times 4.500 = 45$  V.

En conséquence, la tension effective ne sera plus que  $250 - 45 = 205$  V, et les indications que nous pourrions retirer de

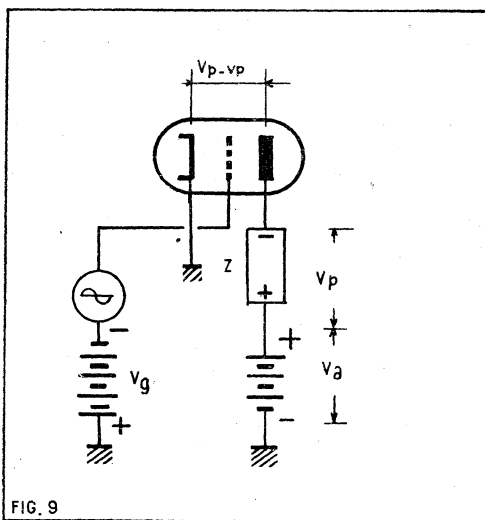


FIG. 9. — La tension anodique effective n'est pas égale à la tension d'alimentation. Il faut en déduire la chute de tension dans l'impédance de charge Z. Si celle-ci est une résistance, il s'agit toujours d'une chute de tension. Si c'est une impédance, Vp peut s'ajouter à Vp.

l'examen de la courbe figure 8 sont inexactes puisque celle-ci a été établie en supposant qu'il existe une tension anodique de 250 V.

Quand le tube fonctionne, il y a des variations d'intensité. Si celle-ci passe, par exemple, à 20 mA, la chute de tension est de 90 V et la tension effective n'est plus que de 160 V. Pour que la tension entre cathode et anode soit de 250 V, il faut que l'intensité dans le tube soit nulle.

N'est-il pas possible de déterminer exactement les conditions de fonctionnement ?

Si. Il suffit pour cela de combiner la différence de potentiel fournie par la source et les chutes de tension dans la résistance. Ces dernières peuvent être déterminées graphiquement, d'une manière que nous avons étudiée dans un article précédent, à propos des diodes-tunnels.

On tracera le diagramme de la résistance ou droite de charge. Le point F (fig. 7) est précisément un point de cette droite puisqu'il correspond à une intensité nulle et à une tension de 250 V. D'autre part, s'il y a une chute de tension de 250 V dans la résistance, la tension appliquée sera nulle. Cela se produira pour  $I = E/R$  ou  $250/4.500 = 55,5$  mA.

En conséquence le point G fait partie de cette droite et nous pourrions ainsi la tracer en joignant F et G.

En prenant toutes les intersections de cette droite avec les courbes de la figure 7, comme LMN, etc., nous pouvons tracer la courbe dynamique...

Mais cela ne correspond pas aux conditions d'utilisation de notre étage de puissance.

En effet, l'impédance Z qui est généralement l'enroulement primaire du transformateur de sortie ne se comporte pas comme une résistance pure. Sa résistance est même pratiquement négligeable pour le courant continu. Ce n'est que pour le courant alternatif qu'elle oppose de la résistance.

La vraie droite de charge.

Nous pouvons facilement tenir compte de cela. Reprenons l'exemple déjà donné. Le tube polarisé par une tension de 7,3 V fournit une intensité de 48 mA. Le point figuratif est P sur notre diagramme.

On notera qu'il est en bordure de la courbe pointillée correspondant à une puissance dissipée de 12 W, puissance limite autorisée par le constructeur. Tout le long de cette courbe le produit de l'intensité par la tension donne 12 W. Un mathématicien vous dirait que cette courbe est une branche d'hyperbole équilatère. Le point de repos doit donc être en dehors de cette courbe. Comme nous voulons tirer le maximum de notre tube, nous l'avons placé exactement sur la courbe.

Ce point P est déjà un point de la droite de charge. Comme l'impédance est de 4.500 Ω l'inclinaison du diagramme est exactement la même que pour une résistance pure de même valeur. Nous obtenons ainsi la droite qui s'étend de V à T... en passant, naturellement, par le point P.

Tracé de la courbe dynamique.

Certains lecteurs s'étonneront peut-être en constatant que la droite s'étend de P à V... jusqu'à une tension égale à 450 V, alors que la tension anodique n'est que de 250 V. C'est pourtant parfaitement normal. L'impédance Z est, par définition même, un élément réactif. Cela veut dire que, suivant la position de phase, la tension qui se produit entre ses extrémités peut se retrancher de la tension anodique ou, au contraire, s'ajouter... C'est précisément de cette manière qu'on peut obtenir des tensions de crête voisines de 10.000 V dans le circuit d'anode d'un tube de balayage, de

téléviseurs en partant d'une tension anodique de 180 ou 200 V.

Revenons à notre diagramme. Le tracé de la caractéristique dynamique est maintenant très simple.

Prenons deux axes (fig. 10), l'un pour la tension de grille, l'autre pour l'intensité d'anode. Il est évident que le point P', correspondant à  $I = 48$  mA et  $V_g = 7,3$  appartient aux deux courbes.

Pour  $-12$  V (point V, fig. 7) l'intensité est de 12 mA, ce qui nous donne le point V'. Pour  $-10$  (point U) nous obtenons le point U', pour  $-6$  le point Q', etc., jusqu'au point T'. Il suffit de relier ces points entre eux pour obtenir la courbe cherchée. On voit ainsi qu'elle n'a pas du tout la même forme que la caractéristique statique. Pour faciliter la comparaison, nous avons tracé cette dernière en pointillé.

La caractéristique classique se présente avec une double courbure, le point d'inflexion central est précisément le point de repos. Nous voyons bien, de la sorte, que ce point a été correctement choisi. Et nous remarquerons aussi l'origine de la distorsion. Cette forme de lettre S majuscule est caractéristique pour les tubes pentodes de puissance. C'est à cause d'elle qu'il y a production de distorsion par des harmoniques de rangs impairs (qui sont particulièrement désagréables à l'oreille).

S'il s'était agi d'un tube triode de puissance, nous aurions obtenu une caractéristique dynamique de forme parabolique comme celle que nous avons reproduit figure 10. La distorsion aurait été moins désagréable. En revanche, le rendement aurait été plus faible.

Les caractéristiques dynamiques permettent de déterminer la puissance modulée qu'on peut obtenir pour une tension d'attaque de grille donnée.

#### Résumé et conclusion.

Le fonctionnement en classe A peut être caractérisé de la manière suivante :

1° Le point de repos est choisi au milieu de la caractéristique dynamique ; de telle

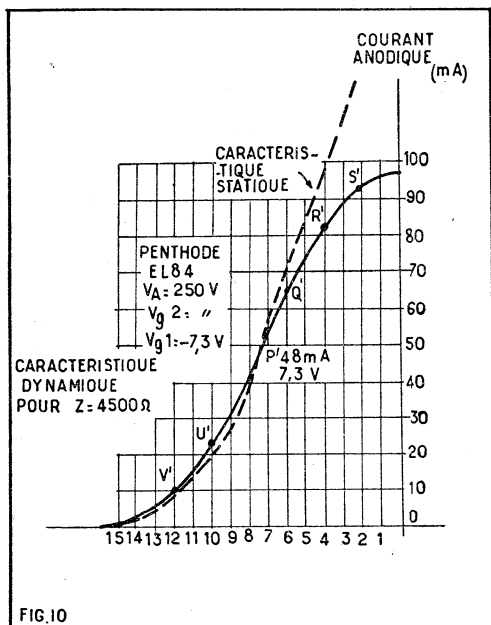


FIG. 10. — Le diagramme de la figure 7 permet le tracé de la caractéristique dynamique. On voit combien celle-ci peut être différente de la caractéristique statique.

On reconnaît ici la forme caractéristique en S d'une caractéristique dynamique d'un tube pentode.

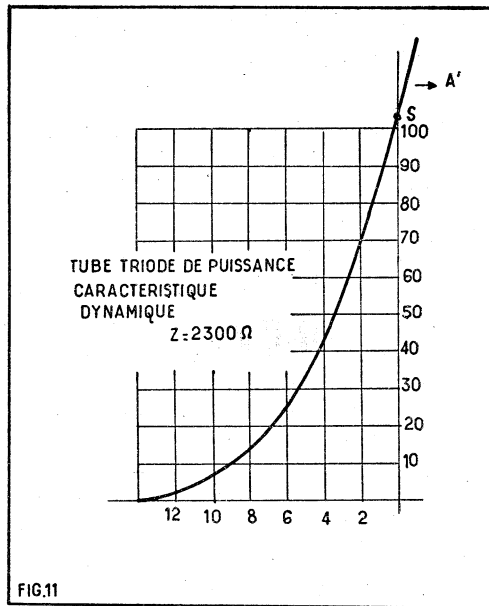


FIG. 11. — La caractéristique dynamique d'un tube triode ne présente pas de point d'inflexion, en d'autres termes, la courbure est toujours dans le même sens. On comparera avec la caractéristique d'un tube pentode (fig. 10).

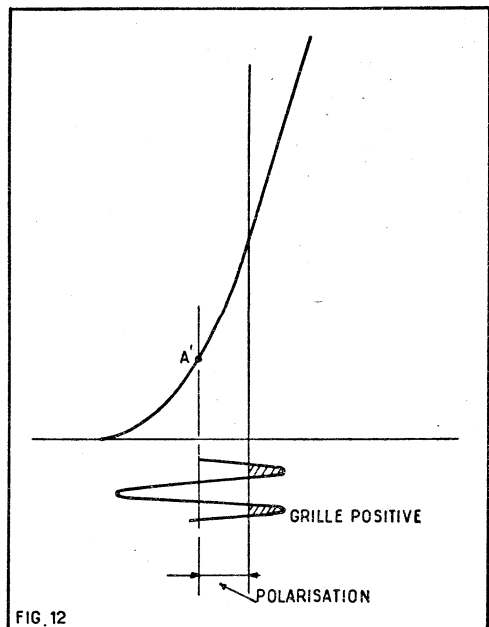


FIG. 12. — Fonctionnement en classe A' ou A2. La définition est analogue à celle de fonctionnement en classe A, toutefois la grille devient positive par instant.

sorte que l'intensité anodique moyenne demeure invariable au cours du fonctionnement.

2° La distorsion est d'autant plus faible que la puissance utile produite est elle-même plus faible. Elle croît régulièrement à mesure qu'on exige une puissance plus grande.

3° Le rendement n'est jamais supérieur à 50 %. Pour atteindre une valeur de cet ordre, il faut tolérer une grande distorsion : de l'ordre de 10 % par exemple.

#### La classe A' ou A2.

C'est un mode de fonctionnement très rarement utilisé, mais qui peut cependant ne pas manquer d'intérêt dans certains cas. Dans le cas d'un tube pentode (fig. 9), la caractéristique présente une courbure su-

périeure importante. Il faut donc limiter la tension d'attaque de manière que la tension de grille instantanée demeure toujours négative.

La courbure supérieure est la conséquence du « genou » des caractéristiques (voir fig. 7) qui se manifeste quand la tension instantanée d'anode devient très inférieure à la tension de grille écran. Cet effet a pour cause l'augmentation du courant instantané de grille écran. Il est inévitable quand il s'agit de tubes à grande résistance interne.

Mais il n'a aucune raison de se produire quand il s'agit d'un tube triode puisqu'il n'y a pas de grille écran.

Et il en est bien ainsi comme le montre la caractéristique dynamique d'un tube triode de puissance (fig. 10). La courbe continue de monter bien au-delà du point S correspondant à une tension grille nulle.

On peut donc parfaitement envisager d'utiliser le tube avec des tensions instantanées de grille positives. Et tel est — précisément, le principe du fonctionnement en classe A' ou A2.

On conserve la même impédance de charge, mais la tension d'attaque est suffisante pour rendre la grille positive par moments.

Il en résulte une augmentation de rendement qui peut atteindre 50 % pour un tube triode (au lieu de 25 %).

Il y a également production d'un courant de grille de commande. Pour que les conséquences ne soient pas désastreuses, il faut que le circuit ne comporte qu'une résistance ohmique négligeable. Il en résulte que le couplage par résistance capacité doit être prohibé et qu'il faut adopter, par exemple, un couplage par transformateur ou, encore, remplacer la résistance de grille par une bobine d'arrêt.

**2000 heures de Travail**

avec un FER RATIONNEL garanti un an

résistance blindée  
tout équipé avec mise à la terre  
pièces interchangeables par l'utilisateur

Demandez Notice FS 14

**Dyna**

30 ans d'expérience

36, AV. GAMBETTA - PARIS 20<sup>e</sup>  
ROQ. 03-02  
CH.G

# RECEPTEUR AM

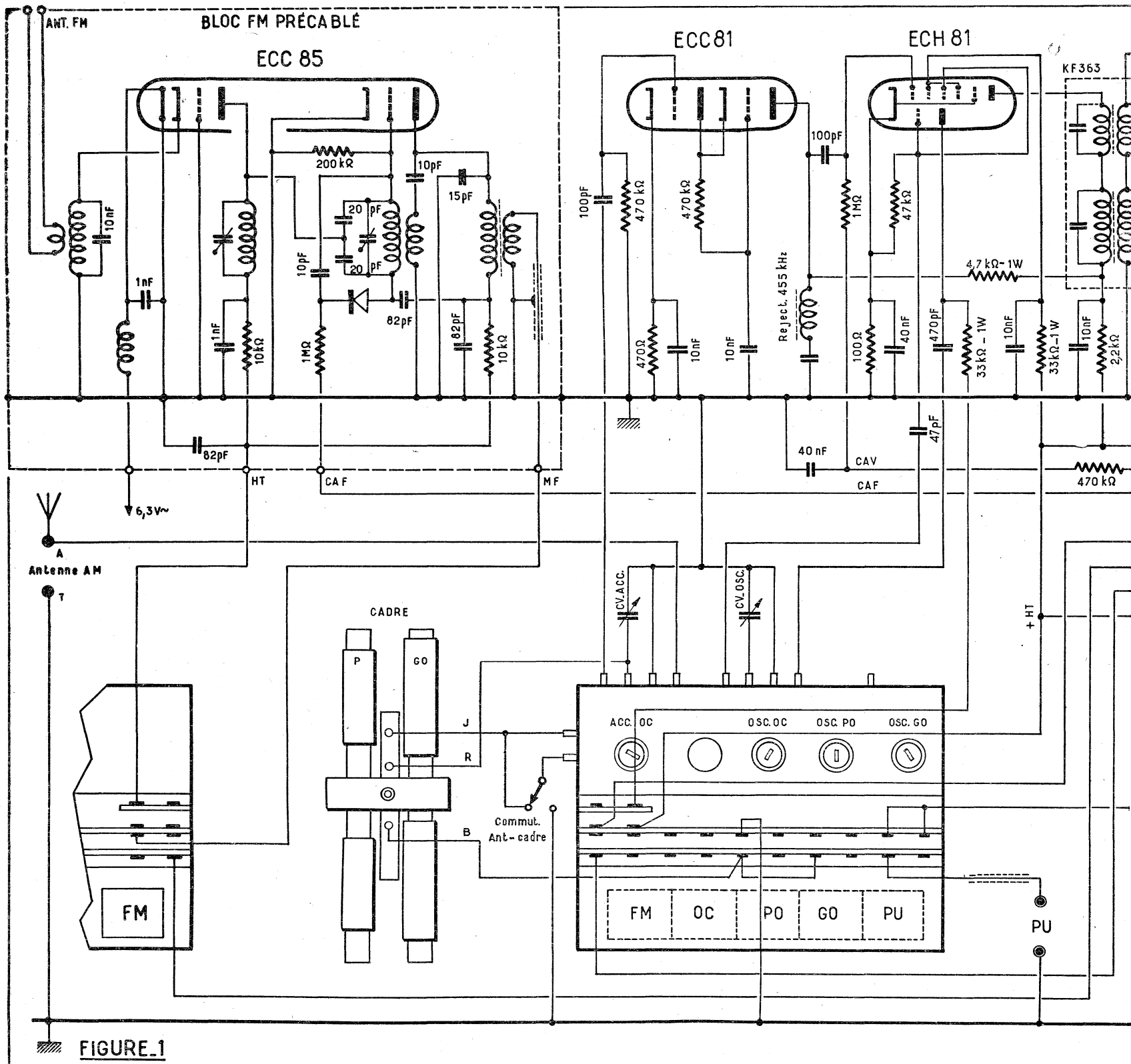


FIGURE 1

L'intérêt du récepteur mixte permettant de recevoir en plus des émissions modulées en amplitude, celles modulées en fréquence s'accroît constamment. En effet, de nouveaux émetteurs de cette dernière catégorie ont été mis en service récemment. Il s'agit, vous le savez, de programmes à haute fidélité propres à satisfaire les mélomanes les plus exigeants.

Pour vous permettre de vous équiper pour ce genre de réception, nous décrivons aujourd'hui un appareil économique, peu encombrant et présentant toutes les

facilités possibles de réalisation. Il est doté d'une très bonne sensibilité dans les deux cas. Sous sa forme AM en particulier, un étage HF cascade améliore considérablement cette qualité tout en réduisant le souffle.

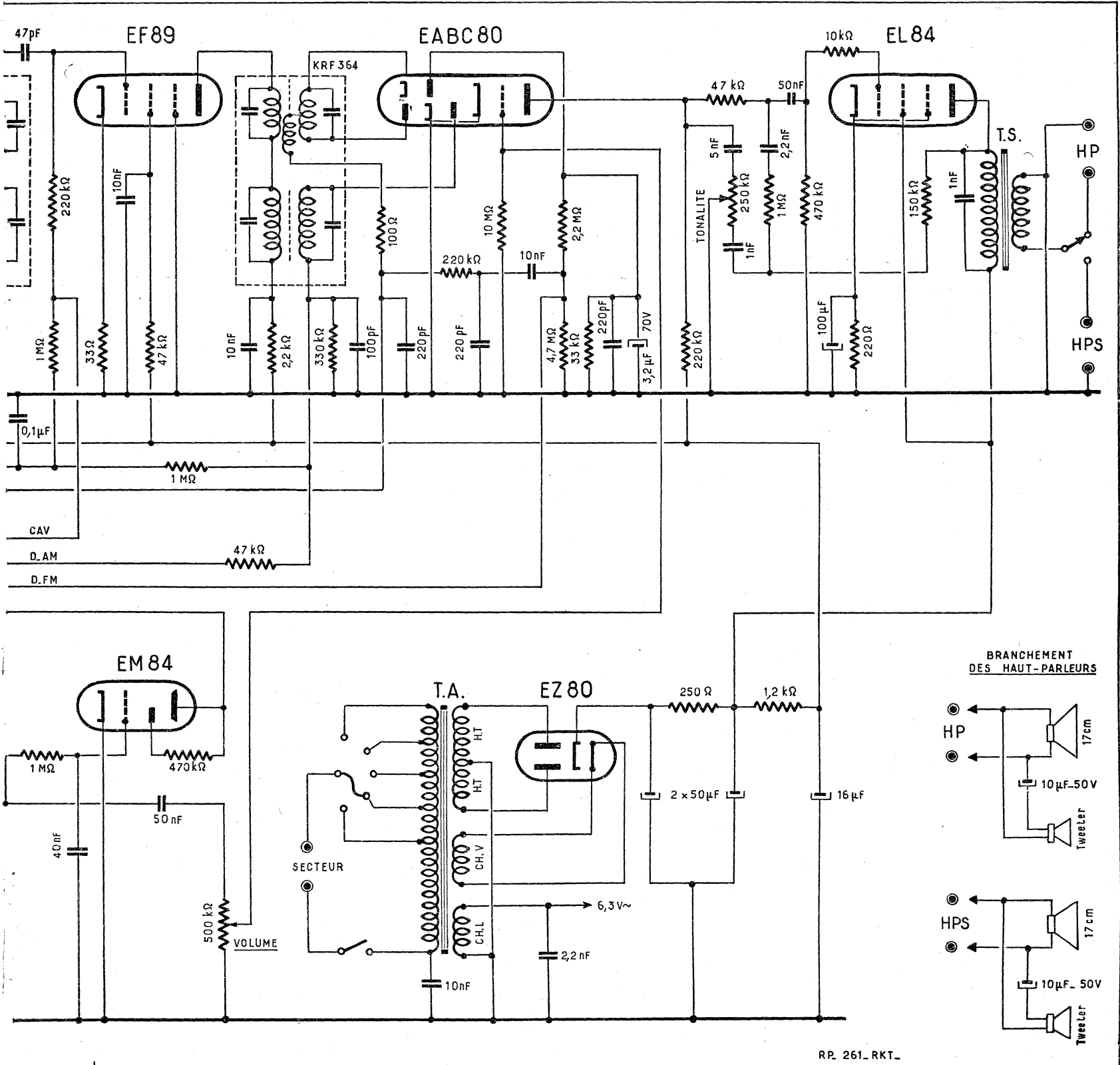
Pour obtenir la musicalité convenant à un tel poste, l'amplificateur BF a été l'objet de soins spéciaux. Il actionne deux haut-parleurs : un 17x27 pour les graves et un tweeter de 9 cm pour les aigus.

Nous disons, il y a un instant, que tout

avait été mis en œuvre pour rendre la construction très facile. Jugez plutôt : deux solutions sont offertes, ou bien le câbler entièrement à l'exception de la platine de réception FM qui, dans tous les cas, est précablée et préréglée, ou bien utiliser une seconde platine également précablée et préréglée et qui comporte l'essentiel des différents étages. Dans ce cas, il ne reste à effectuer qu'un minimum de liaisons avec des organes comme le bloc de bobinages, les potentiomètres, le transfo d'alimentation, etc...



# - FM A 8 LAMPES



Le schéma : La chaîne AM.

Cette chaîne, dont la plupart des étages seront d'ailleurs utilisés en réception FM, comprend (fig. 1) une ECC81 en étage HF, une ECH81 en étage changeur de fréquence, une EF89 en étage MF et une diode contenue dans une EABC80 pour la détection.

Le bloc de bobinages à clavier est prévu pour les gammes standard PO, GO et OC. En PO et GO le collecteur d'ondes est un cadre à deux bâtonnets de ferroxcube

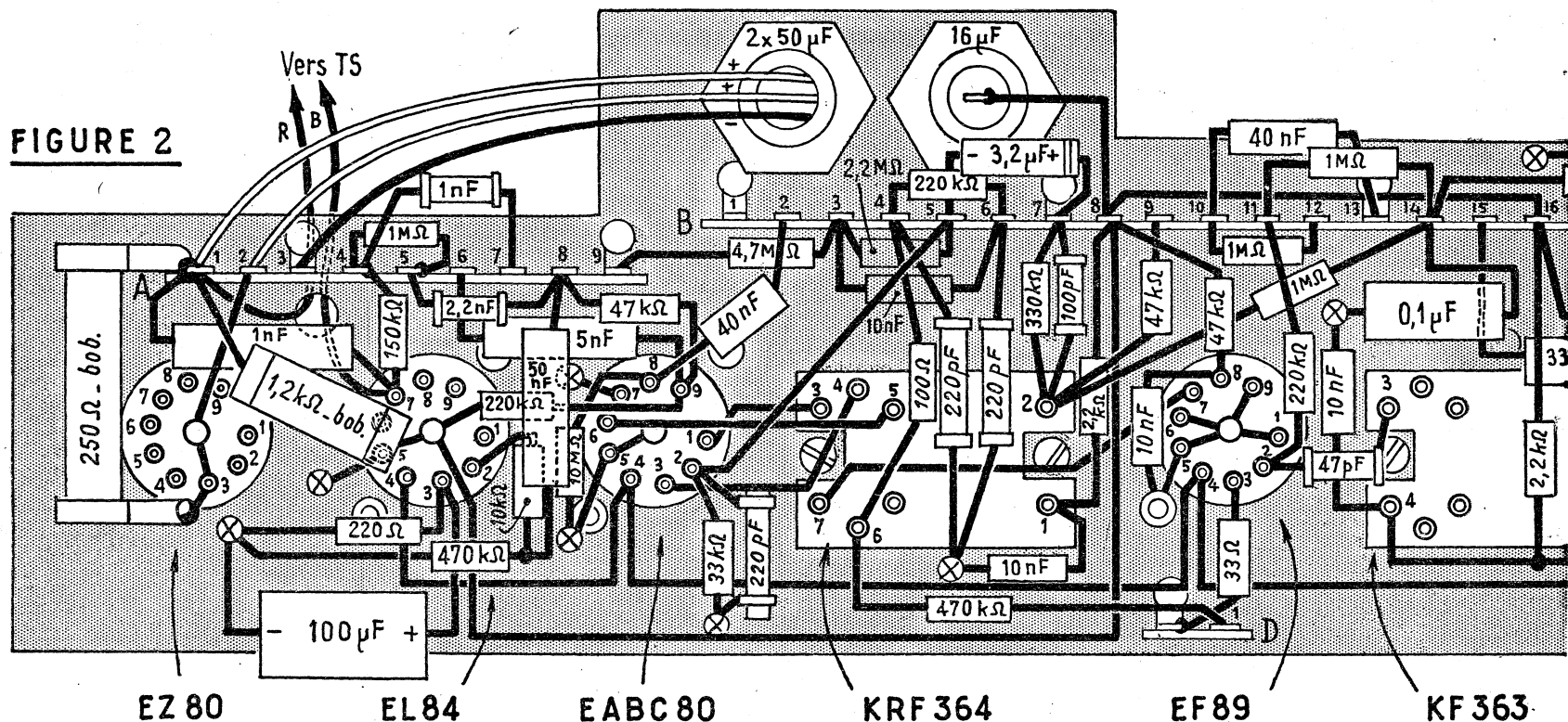
orientable « Isocadre » qui concourt à la grande sensibilité du récepteur. On peut également utiliser une antenne dont la prise est mise en service par un commutateur solidaire du dispositif de commande de rotation du cadre. Bien entendu, cette antenne est nécessaire pour les OC. Le cadre et le bloc sont associés à un CV  $2 \times 490$  pF. Une cage accorde le circuit d'entrée et la seconde les bobinages oscillateurs contenus dans le bloc.

L'étage HF cascade est en service pour les trois gammes. La grille de commande

d'une des triodes ECC81 est attaquée par le circuit d'entrée à l'aide d'un condensateur de  $100$  pF et d'une résistance de fuite de  $470.000 \Omega$ . Entre la cathode de cette triode et la masse se trouve une résistance de polarisation de  $470 \Omega$  découplée par  $10$  nF. La plaque attaque la cathode de la seconde triode suivant le principe du cascade. Le potentiel de la grille est fixé par rapport à la cathode par une résistance de  $470.000 \Omega$ , qui du point de vue des courants HF est mise à la masse par un condensateur de  $10$  nF. La charge

RP. 261-RKT.

FIGURE 2



plaque est une résistance de 4.700 Ω. Entre cette plaque et la masse est prévu un réjecteur accordé sur la MF, c'est-à-dire 455 kHz.

La plaque de la triode de sortie de l'étage cascade attaque la grille de commande de l'heptode ECH81 par un condensateur de 100 pF. Une résistance de fuite de 1 MΩ amène à cette électrode la tension de VCA. Cette heptode est polarisée par une résistance de cathode de 100 Ω découpée par 40 nF. Son écran est alimenté à l'aide d'une 33.000 Ω découpée par 40 nF. Dans son circuit plaque est inséré le primaire d'un transfo bi-fréquence (455 kHz-10,7 kHz).

La partie triode est associée aux bobinages oscillateurs du bloc de manière à produire l'oscillation locale. Nous retrouvons les éléments habituels : dans le circuit grille un condensateur de 47 pF et une résistance de fuite de 47.000 Ω, dans le circuit plaque un condensateur de 470 pF et une résistance d'alimentation de 33.000 Ω. La ligne HT des étages HF et CF contient une cellule de découplage formée d'une 2.200 Ω et d'un 10 nF.

Le secondaire du transfo MF n'attaque pas directement la grille de commande de la EF89 de l'étage MF. La liaison se fait par un condensateur de 47 pF et une résistance de fuite de 220.000 Ω, dont la base est reliée à la ligne VCA par une résistance de 1 Ω. La EF89 est polarisée par une résistance de cathode de 33 Ω non découplée et son écran est alimenté par une 47.000 Ω découplée par 10 nF. La liaison entre le circuit plaque et la diode détectrice se fait par la section 455 kHz d'un transfo MF bi-fréquence. Le circuit plaque est muni d'une cellule de découplage dont les éléments sont une résistance de 2.200 Ω et un condensateur de 10 nF.

Le circuit de détection est classique, outre la diode de la EABC80 il contient une résistance de 330.000 Ω shuntée par 100 pF aux bornes de laquelle apparaît le signal BF. Par une résistance de blocage de 47.000 Ω ce signal est transmis à l'entrée de l'ampli BF par l'intermédiaire de commutateur AM-FM et du commutateur Radio-PU contenus dans le bloc de bobinage.

diodes de la EABC80 un détecteur de rapport qui transforme les variations de fréquences correspondant à la modulation en variation de tension BF. Toujours par le jeu du commutateur AM-FM la sortie de ce détecteur est reliée à l'entrée de l'étage BF.

Une section du commutateur AM-FM relie à la masse la base de la résistance de fuite de grille de la EF89, ce qui supprime l'action du circuit VCA.

La grille de commande de l'indicateur d'accord EM84 est reliée à l'entrée de l'ampli BF par une cellule de constante de temps formée d'une résistance de 1 MΩ et d'un condensateur de 40 nF. Cette disposition permet d'utiliser l'indicateur en réception AM et FM. Dans ce dernier cas la commande est prélevée aux bornes de l'ensemble 33.000 Ω, 220 pF et 3.2 μF du détecteur de rapport par un pont formée d'une 2,2 MΩ et une 4,7 MΩ.

#### La chaîne FM

Elle débute par la platine FM précablée qui est équipée par une double triode ECC85. Une des triodes fonctionne en amplificatrice HF avec grille à la masse. Le signal HF capté par l'antenne est transmis à la cathode par un bobinage d'entrée travaillant en adaptateur d'impédance. La liaison entre l'antenne et ce bobinage se fait par un câble 300 Ω. Le circuit plaque est chargé par un circuit accordé. L'alimentation HT se fait à travers une cellule de découplage formée d'une résistance de 10.000 Ω et d'un condensateur de 1.000 pF.

La seconde triode fonctionne en oscillatrice. Le circuit grille contient le circuit accordé du bobinage oscillateur et une résistance de fuite de 200.000 Ω. L'enroulement d'entretien est relié à la plaque par un condensateur de 10 pF. L'alimentation de cette plaque se fait à travers le primaire d'un transfo MF accordé sur 10,7 MHz.

Un dispositif de contrôle de dérive est prévu sur le circuit accordé de l'oscillateur. Il est commandé par la tension à la

sortie du détecteur de rapport. Selon le sens du désaccord le dispositif modifie la capacité aux bornes de ce circuit de manière à rétablir l'accord exact, ce qui facilite le réglage du récepteur sur les stations.

En position FM le secondaire du transfo MF 10,7 MHz est relié à la grille de commande de la ECC81 montée en cascade qui constitue l'étage d'entrée de la chaîne AM. Cette lampe travaille alors en premier étage MF. Une section de commutateur AM-FM établit suivant le cas l'alimentation HT de la platine FM ou de la triode oscillatrice ECH81. En position FM l'alimentation de cette triode étant coupée l'oscillation locale de la chaîne AM est supprimée. L'heptode fonctionne alors en second étage MF. Un troisième étage MF est constitué par la EF89, la liaison étant assurée par la section 10,7 MHz du transfo bi-fréquence.

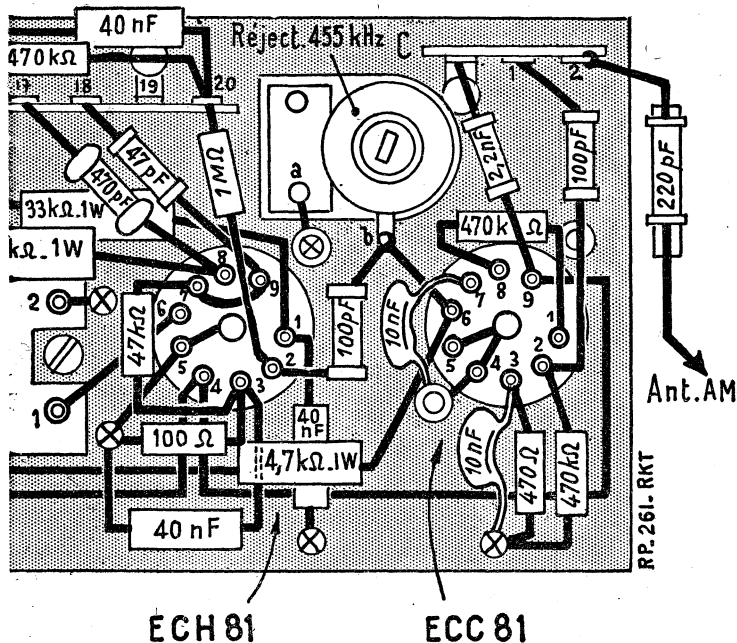
Le second transfo bi-fréquence (section 10,7 MHz) forme avec les deux autres

#### L'amplificateur BF

L'entrée de cet amplificateur est constituée par un condensateur de 50 nF et un potentiomètre de volume de 500.000 Ω. Le curseur de potentiomètre attaque la grille de la triode EABC80 par un condensateur de 40 nF et une résistance de fuite de 10 MΩ. Cette triode équipe l'étage pré-ampli BF. La forte valeur de la résistance de fuite assure la polarisation correcte de la grille. Le circuit plaque contient une résistance de charge de 220.000 Ω et une cellule de découplage formée d'une 1.200 Ω et d'un condensateur de 16 μF.

La lampe finale est une EL84. Le circuit de liaison contient notamment un condensateur de 50 nF, une résistance de fuite de 470.000 Ω et une résistance de blocage de 10.000 Ω. Entre plaque EL84 et plaque triode EABC80 est disposé un circuit complexe de contre-réaction sélective qui constitue le dispositif de contrôle de tonalité. La variation est obtenue à l'aide d'un potentiomètre de 250.000 Ω. En plus de l'action par contre-réaction, ce potentiomètre, selon la position de son curseur, dérive à travers le condensateur de 5 nF

## PLAN EN VRAIE GRANDEUR



### CODE DES COULEURS DES FILS

N.	—	Noir.
M.	—	Marron.
R.	—	Rouge.
O.	—	Orange.
J.	—	Jaune.
V.	—	Vert.
B.	—	Bleu.
Vt.	—	Violet.
G.	—	Gris.
Bc.	—	Blanc.
C.	—	Coaxial.
S.	—	Souplisso.
m.	—	Fil nu masse.

une proportion plus ou moins grande d'aiguës prises sur la plaque de la triode. La bobine mobile du HP « graves » est branchée directement sur le secondaire du transfo d'adaptation. Pour le tweeter cette liaison se fait par un condensateur de 10  $\mu$ F 50 V. Un inverseur permet de mettre hors circuit les HP intérieurs au récepteur et de mettre en service une prise HPS. A cette dernière on peut brancher une combinaison analogue de HP pouvant être située dans une enceinte acoustique.

L'alimentation est classique, elle comprend le transfo délivrant les diverses tensions alternatives, une valve EZ80 et une cellule de filtrage composée d'une résistance de 250  $\Omega$  et de deux condensateurs de 50  $\mu$ F.

### Réalisation pratique : la platine.

Cette partie n'est pas à réaliser si on utilise une platine précablée (fig. 2). Sur la plaque métallique servant de châssis on fixe : les supports de lampes, les relais A, B, C, D, les condensateurs électrochimiques 16  $\mu$ F et 2  $\times$  50  $\mu$ F, le réjecteur et les deux transfos MF.

On relie au châssis : le blindage central et les broches 4 et 5 du support ECC81, le blindage central et la broche 5 du support ECH81, le blindage central et les broches 1, 5, 6, 9 du support EF89, le blindage central et les broches 5 et 7 du support EABC80, la broche 5 du support EL84.

Avec du fil de câblage on relie : la broche 9 support ECC81, la broche 4 des supports ECH81, EF89, EABC80, EL84. De la même façon on relie le blindage central du support EL84, les cosses 8 et 16 du relais B et le pôle + du condensateur 16  $\mu$ F. On relie la cosse b du réjecteur à la broche 6 du support ECC81 et la cosse a au châssis.

Sur le support ECC81 on soude : une résistance de 470.000  $\Omega$  entre les broches 1 et 8, un condensateur de 100 pF entre la broche 2 et la cosse 1 du relais C, une résistance de 470.000  $\Omega$  entre cette broche et le châssis, une résistance de 470  $\Omega$  et un condensateur de 10 nF entre la

broche 3 et le châssis, un condensateur de 10 nF entre la broche 7 et le châssis, un condensateur de 2,2 nF entre la broche 9 et la patte du relais C, une résistance de 4.700  $\Omega$  1 W entre la broche 6 et la prise 4 du transfo KF363.

On soude un condensateur de 100 pF entre la cosse b du réjecteur et la broche 2 du support ECH81.

Sur le support ECH81 on relie ensemble les broches 7 et 9. On soude : un condensateur de 40 nF entre la broche 1 et le châssis, une résistance de 33.000  $\Omega$  1 W entre cette broche et la cosse 16 du relais B, une résistance de 1 M $\Omega$  entre la broche 2 et la cosse 20 du relais B, une résistance de 100  $\Omega$  et un condensateur de 40 nF entre la broche 3 et le châssis, une résistance de 47.000  $\Omega$  entre les broches 3 et 7, un condensateur de 470 pF entre la broche 8 et la cosse 17 du relais B, une résistance de 33.000  $\Omega$  1 W entre cette broche et la cosse 16 du relais B, un condensateur de 47 pF entre la broche 9 et la cosse 18 du relais. La broche 6 est connectée à la prise 1 du transfo KF363. La prise 2 de cet organe est reliée au châssis. Entre la prise 4 et le châssis on soude un condensateur de 10 nF. On dispose aussi une résistance de 2.200  $\Omega$  entre cette prise et la cosse 16 du relais B. La prise 3 est reliée à la broche 2 du support EF89 par un condensateur de 47 pF.

Sur le support EF89 on soude : une résistance de 220.000  $\Omega$  entre la broche 2 et la cosse 11 du relais B, une résistance de 33  $\Omega$  entre la broche 3 et la patte du relais D, une résistance de 47.000  $\Omega$  entre la broche 8 et la cosse 8 du relais B, un condensateur de 10 nF entre cette broche 8 et le châssis, la broche 7 est connectée à la prise 7 du transfo KRF364.

Sur le relais B on soude : une résistance de 1  $\Omega$  entre 10 et 12, un condensateur de 40 nF entre 10 et 13, une résistance de 1 M $\Omega$  entre 11 et 14, une résistance de 470.000  $\Omega$  entre 14 et 20, un condensateur de 40 nF entre 20 et le châssis, une résistance de 1 M $\Omega$  entre 14 et la prise 2 du transfo KRF364, un condensateur de 0,1  $\mu$ F entre 14 et le châssis.

Les prises 3, 4 et 5 du transfo KRF364 sont reliées respectivement aux broches 1,

3 et 6 du support EABC80. Sur la prise 1 de cette pièce on soude une résistance de 2.200  $\Omega$  qui va à la cosse 8 du relais B et un condensateur de 10 nF qui aboutit au châssis. Sur la prise 2 on soude une résistance de 47.000  $\Omega$  qui va à 9 du relais B, une résistance de 330.000  $\Omega$  et un condensateur de 100 pF qui vont à 7 du relais B. On dispose une résistance de 470.000  $\Omega$  entre la prise 6 et la cosse 1 du relais D et une résistance de 100  $\Omega$  entre cette prise et 4 du relais B.

Sur le relais on dispose : une résistance de 220.000  $\Omega$  entre 4 et 6, un condensateur de 10 nF entre 3 et 6, une résistance de 2,2 M $\Omega$  entre 3 et 5, un condensateur de 3,2  $\mu$ F entre 5 et 7, un condensateur de 220 pF entre 4 et le châssis, un condensateur de même valeur entre 6 et le châssis, une résistance de 4,7 M $\Omega$  entre 3 et la patte 9 du relais A. La cosse 5 du relais B

VOICI LE NOUVEAU

## RECTA JUNIOR - LISZT RECTA

### 8 FM

PO-GO-OC-FM-PU

(décrit ci-contre et présenté en couverture)  
avec le célèbre

## BLOC ALLEMAND GORLER

POUR LA FM, SYSTÈME ANTIGLISSANT,  
PRÉCABLÉ - PRÉRÉGLÉ - STABILISÉ

- Contrôle tonalité par contre-réaction variable.
- Filtre anti-mo se et anti-accrochage.
- Haute-fréquence sans souffle.
- 2 HP grave - médium - aigu.

Composition du châssis :

Châssis cadmié + platine.....	11.80
Cadran ARENA + CV.....	24.90
Bloc OREGA 5 t.....	19.50
Isocadre 2 bâtons + commut.....	14.90
Bloc FM GORLER autostabilisé + 2 MF duofré- quence.....	69.00
Transfo 75 mA 2 $\times$ 6,3 AP.....	17.50
Transfo sortie 5 k.....	6.20
Self antimorse 455 kc/s.....	1.90
Cond. 2 $\times$ 50/350 V + 1 $\times$ 16/400 V.....	6.80
33 condensateurs + 39 résistances.....	20.00
Pot. : 500 + 250 k Al.....	4.10
Sup. : 6 Noval + 1 moulé.....	2.40
Divers : 2 amp. + 2 bout. double + invers. + 3 plaq. + relais + cordon + vis-écrou + fils.....	8.20

### CHASSIS COMPLET 207.00 EN PIÈCES DÉTACHÉES

Toutes pièces peuvent être vendues séparément  
(sauf les blocs qui sont vendus selon disponibilité)  
Jeu de tubes : ECC81, ECC85, ECH81, EF89, EABC80,  
EL84, EZ80, EM85 (au lieu de 69,30)..... 55.70  
A) 17 cm VEGA de qualité..... 12.90  
B) Cellule Dynamique TW9 AUDAX..... 13.90

### HABILLEMENT MODERNE

#### PEU ENCOMBRANT

Ebénisterie luxe à casquette (44 $\times$ 25 $\times$ 29).....	39.90
Décorations pour cadran et cellule + Dos.....	20.90
L'ENSEMBLE COMPLET DES PIÈCES DÉTACHÉES : CHASSIS, LAMPES, 2 HP, ÉBÉNISTERIE, DÉCORS (au lieu de 350,00).....	329.00

Pour travail rapide et précis : PLATINE EXPRESS!  
La platine express précablée (facultatif)..... 16.00

### CONSTITUEZ VOTRE COMBINE RADIO-PHONO

avec notre meuble « FAUTEUIL » (64  $\times$  37  $\times$  40).  
Supplément..... 59.10  
et nous vous recommandons pour ce radio-phono :  
notre Platine STAR 4 vitesses..... 76.50

### TUNER SUPER MODULATOR 60

AVEC LE MÊME

#### BLOC ALLEMAND GORLER

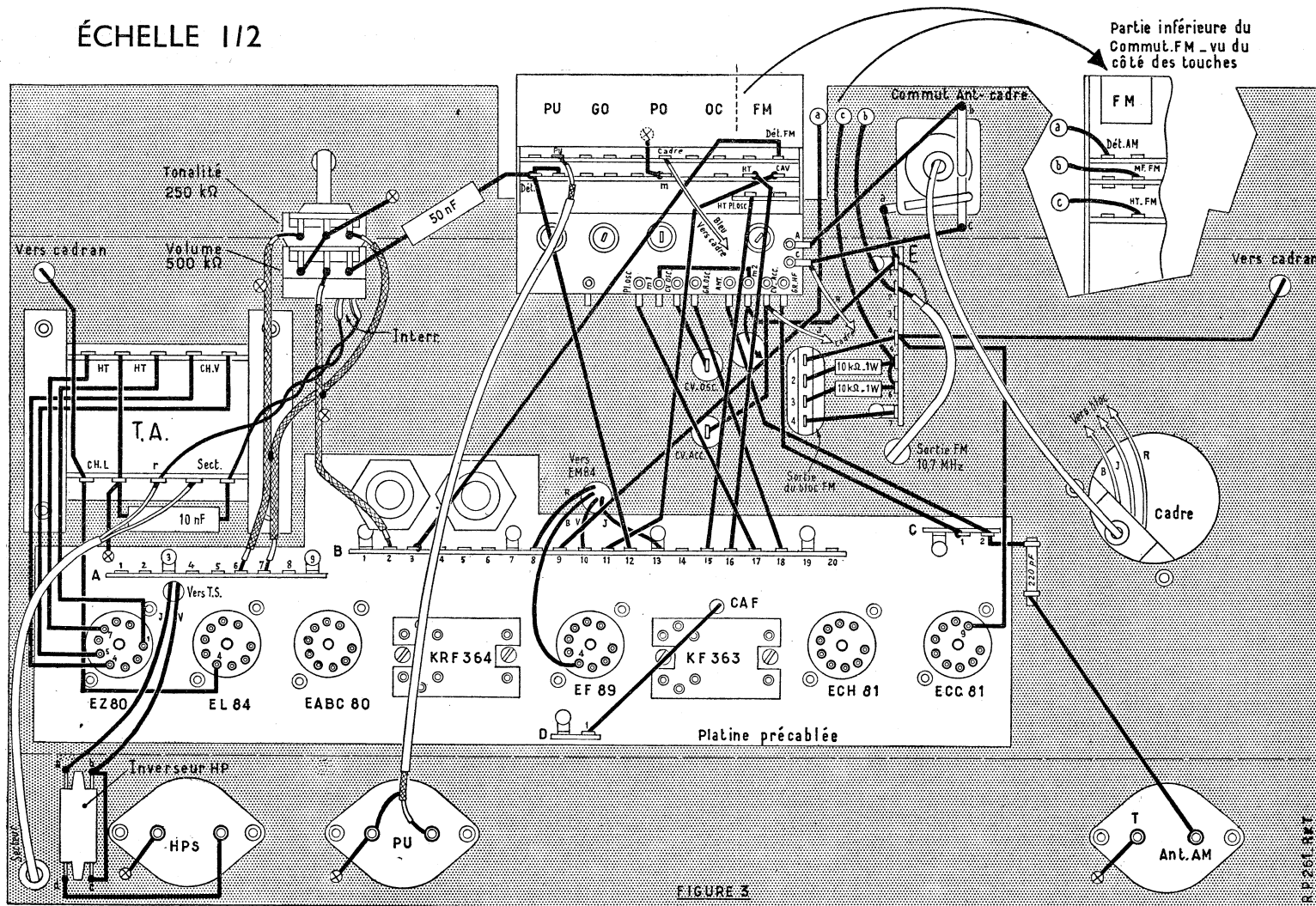
Réceptions : RADIO FM - MULTIPLEX - AMPLI FM  
Châssis en pièces détachées..... 133.00  
7 tubes..... 45.80 Diode..... 3.00  
Coffret luxe 2 tons à visière..... 31.00

PRIX EXCEPTIONNEL COMPLET : 199.00

Schémas-devis contre 0,50 en timbres-poste.

## SOCIÉTÉ RECTA

37, AVENUE LEDRU-ROLLIN - PARIS 12<sup>e</sup>.  
Tél. DIDerot 84-14.



est connectée à la broche 2 du support EABC80. Entre cette broche et le châssis on place une résistance de 33.000 Ω et un condensateur de 220 pF.

Pour le support EABC80 on dispose : un condensateur de 40 nF entre la broche 8 et la cosse 2 du relais B, une résistance de 10 MΩ entre cette broche et le châssis, une résistance de 220.000 Ω entre la broche 9 et le blindage du support EL84, une résistance de 47.000 Ω entre cette broche et la cosse 8 du relais A, un condensateur de 5 nF entre cette broche 9 et la cosse du relais A.

On dispose un condensateur de 2,2 nF entre 5 et 8 du relais A, une 1 MΩ entre 4 et 5, un condensateur de 1 nF entre 4 et 7. Sur la cosse 8 du relais A on soude un condensateur de 50 nF. A l'autre extré-

**Le châssis principal.**

On fixe sur le châssis principal (fig. 3 et 4) les différentes pièces comme le montre les plans de câblage. La platine FM est éloignée de 3 mm environ de la face supérieure du châssis à l'aide d'écrous formant entretoises. Avant de mettre en place le bloc de bobinages on soude trois fils sur les cosses Det AM, MF FM et HT-FM qui plus tard ne seront pas accessibles. On fixe enfin la platine que l'on vient de câbler ou que l'on a acquise en ordre de fonctionnement. L'équipement terminé on exécute les liaisons.

On relie la prise Antenne FM aux cosses correspondantes de la platine FM par un ruban 300 Ω. Le coaxial de sortie de cette platine est soudé sur la cosse 2 du relais E tandis que sa gaine est soudée sur la patte de fixation 1. A l'aide d'un cordon à quatre conducteurs on relie le primaire du transfo de sortie à la broche 7 du support EL84 et à la cosse 1 du relais A (voir

mité de ce condensateur on soude une 10.000 Ω qui va à la broche 2 du support EL84 et une 470.000 Ω qui aboutit au châssis.

Sur le support EL84 on soude : une résistance de 220 Ω et un condensateur de 100 pF entre la broche 3 et le châssis, une résistance de 150.000 Ω entre la broche 7 et 4 du relais A, un condensateur de 1 nF entre la broche 7 et 1 du relais, une résistance bobinée de 1.200 Ω entre le blindage central et 1 du relais A. Le blindage central et la broche 3 du support EZ80 sont connectés à la cosse 2 du relais A. On pose une résistance bobinée de 250 Ω entre la broche 3 de ce support et la cosse 1 du relais A. Le fil négatif du condensateur 2x50 μF est soudé sur 3 du relais A et les fils positifs sur 1 et 2 du même relais.

fig. 2) et les cosses S et S' de ce transfo aux paillettes a et b du commutateur HP. Un des fils du secondaire du transfo est soudé sur la cosse S et l'autre au châssis. Sur le commutateur HP on relie la paillette d à une des prises de la plaquette HPS. L'autre prise de cette plaquette est réunie au châssis.

On câble le transfo d'alimentation. Le point milieu de l'enroulement HT et un côté de l'enroulement « CH.L » sont reliés au châssis. On connecte les extrémités de l'enroulement HT aux broches 1 et 7 du support EZ80 et les cosses CH.V aux broches 4 et 5 du même support.

La seconde cosse CH.L est réunie à la broche 4 du support EL84. Une cosse « Secteur » et la cosse r sont réunies à l'interrupteur par une torsade de fil de câblage. On soude le cordon d'alimentation entre la cosse r et la seconde cosse Secteur. On dispose un condensateur de

10 nF entre cette cosse Secteur et le châssis. On relie au châssis une extrémité du potentiomètre de volume et le curseur du potentiomètre de tonalité. Avec des fils blindés on réunit les extrémités du potentiomètre de tonalité aux cosses 6 et 7 du relais A et le curseur du potentiomètre de volume à la cosse 2 du relais B. Les gaines de ces fils sont soudées entre elles et à la

## LES MATH SANS PEINE



Les mathématiques sont la clef du succès pour tous ceux qui préparent ou exercent une profession moderne.

Initiez-vous, chez vous, par une méthode absolument neuve et attrayante d'assimilation facile recommandée aux réfractaires, aux mathématiciens.

**RÉSULTATS RAPIDES GARANTIS**

**ÉCOLE DES TECHNIQUES NOUVELLES**

**20, Rue de l'Espérance, PARIS (13<sup>e</sup>)**

Dès AUJOURD'HUI, envoyez-nous ce coupon ou recopiez-le.

Veuillez m'envoyer sans frais et sans engagement pour moi, votre notice explicative n° 124 concernant les mathématiques.

Nom..... Ville.....

Rue..... N°..... Dépt.....

COUPON

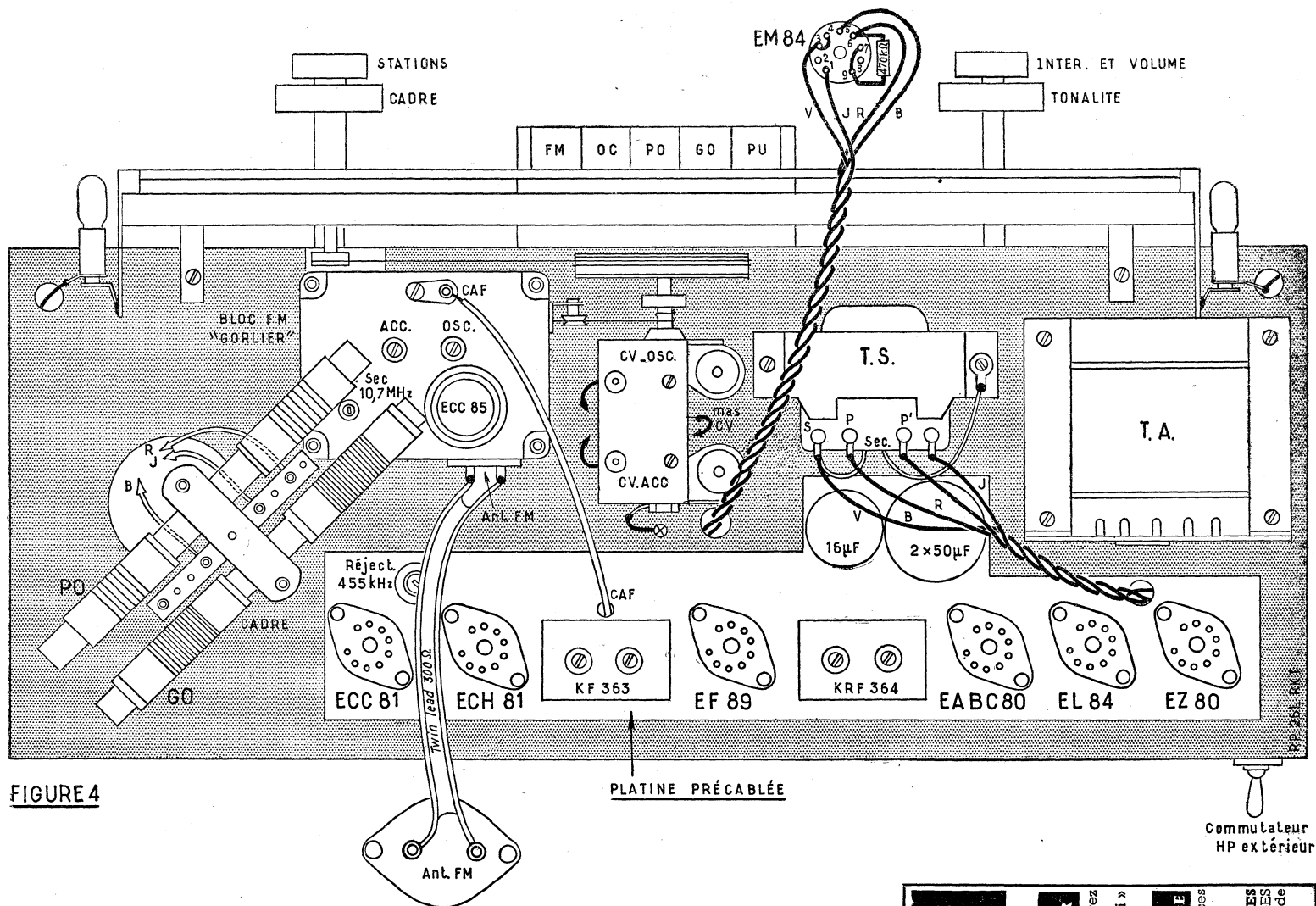


FIGURE 4

masse. Le seconde extrémité du potentiomètre de volume est réunie à la cosse « Det » du bloc de bobinages par un condensateur de 50 nF. Cette cosse Det est connectée à la cosse 13 du relais B. Le fil que l'on a déjà soudé sur la cosse Det AM du bloc est soudée à son autre extrémité à la cosse 9 du relais B; le fil soudé sur la cosse MF-FM est réunie à la cosse 2 du relais E; le fil soudé sur la cosse HT-FM est soudé sur les cosse 5 et 6 du relais E. On réunit les cosse *m*, *m1* et *m2* du bloc à la masse sur le châssis et à la patte de fixation du relais E. On réunit aussi à cette patte de fixation la fourchette du CV. Les cages de ce CV sont connectées l'une à la cosse « CV osc » et l'autre à la cosse « CV acc » du bloc.

Pour le bloc on établit les liaisons suivantes avec le relais B : la cosse Det FM à 3, la cosse HT à 16, la cosse CAV à 11, la cosse HT. Pl. osc à 15, la cosse Pl osc à 17, la cosse Gr osc à 18. La cosse Gr HF est connectée à la cosse *i* du relais C, la cosse Ant à la cosse 2 de ce relais. Entre cette cosse 2 et la prise Ant AM on soude un condensateur de 220 pF. La prise Terre est reliée au châssis. La cosse A du bloc est reliée à la paillette *n* du commutateur Ant-Cadre. La cosse C est réunie à la paillette *c*. La paillette *a* est connectée à la patte 1 du relais E. Par un fil blindé on relie la cosse PU du bloc à une ferrure de la plaquette PU. On soude la gaine de ce fil sur la seconde ferrure que l'on réunit au châssis. On connecte la cosse 1 du relais D à la prise CAF de la platine FM. La cosse 4 du relais E est connectée à la broche 9 du support ECC81. Cette cosse du relais est reliée à la cosse 1 de la platine FM. On soude une résistance de 10.000 Ω 1 W entre la cosse 5 du relais E

et la cosse 2 de la platine FM. On dispose une résistance de même valeur entre la cosse 6 du relais et la cosse 3 de la platine FM. On réunit la cosse 4 de cette platine à la patte 7 du relais.

On soude les fils du cadre : le rouge sur la cosse C du bloc, le jaune sur la cosse CV acc et le bleu sur la cosse Cadre. On câble l'indicateur d'accord. Pour cela on réunit les broches 7 et 9 du support et on soude une résistance de 470.000 Ω entre les broches 6 et 9. A l'aide d'un cordon à 4 conducteurs on relie la broche 1 à la patte 13 du relais B, les broches 3 et 4 à la cosse 10, la broche 5 à la broche 4 du support EF89, la broche 6 à la cosse 8. Enfin, on établit la ligne d'alimentation des lampes cadran.

#### Mise au point.

Le platine FM et les transfos bifréquence étant préréglés ne nécessitent, en principe, aucune mise au point. Dans certains cas seulement, ils peuvent faire l'objet d'une légère retouche.

En définitive la mise au point se résume à l'alignement du bloc d'accord A-M qui s'effectue suivant la méthode habituelle.

Sur la gamme PO on règle le noyau oscillateur du bloc et le bobinage du cadre sur 574 kHz. Les trimmers du CV sont ajustés sur 1.400 kHz.

En gamme GO on règle le noyau oscillateur et le bobinage du cadre sur 160 kHz.

Enfin, en gamme OC, on règle les noyaux oscillateur et accord du bloc sur 6,5 MHz.

A. BARAT.

Ce montage est une réalisation RECTA

37, Avenue Ledru-Rollin, Paris-12<sup>e</sup>

Voir le devis page 27 et la publicité page 3.

## ELECTRONIQUE MATHS

### LES COURS POLYTECHNIQUES DE FRANCE

67, boulevard de Clichy, PARIS (9<sup>e</sup>).

NOTRE COURS DE  
**MONTEUR-CABLEUR**

NOTRE COURS DE  
**RÉGLEUR-ALIGNEUR**

ou

NOTRE COURS PRATIQUE DE  
**TECHNICIEN RADIO**

NOTRE COURS DE  
**RADIO-PROFESSIONNELLE**

ou

si vous avez de bonnes connaissances en Electricité, reprend toute l'Electronique sous l'angle de la SEULE Pratique.

Conviendrait même aux débutants, car dès la 1<sup>re</sup> Leçon, vous commencerez à câbler et à réaliser votre 1<sup>er</sup> montage.

A chaque stade de votre construction, nous vous expliquerons le « pourquoi » de chaque organe, absolument sans « Maths ».

CES 4 COURS sont utilement complétés par notre **GAMME de TRAVAUX PRATIQUES** qui vous donne le choix entre 4 récepteurs ou notre **CYCLE COMPLET 5 MONTAGES** Dans notre documentation vous trouverez les renseignements sur nos cours à base de **MATHS \* MATHS Radio \* MATHS SUPS \* AGENT TECHNIQUE**

**DOCUMENTATION 519 SUR SIMPLE DEMANDE SANS ENGAGEMENT**

**12 FORMULES DE PAIEMENT** à votre convenance

LES SÉLECTIONS DE



VIENT DE PARAÎTRE :

## LES SECRETS DE LA MODULATION DE FRÉQUENCE

par L. CHRÉTIEN, Ingénieur E. S. E.

*La modulation en général, la modulation d'amplitude en particulier. Les principes de la modulation de fréquence et de phase. L'émission. La propagation des ondes. Le principe du récepteur. Le circuit d'entrée du récepteur. Amplification de fréquence intermédiaire et circuit limiteur. La démodulation. L'amplification de basse fréquence.*

116 pages - Format 16,5 × 21,5 - 143 illustrations : 6 NF

DANS LA MÊME COLLECTION :

N° 1

### LA PRATIQUE DES ANTENNES DE TÉLÉVISION

par L. CHRÉTIEN, Ingénieur E.S.E.

Fonctionnement - Construction - Emplacement - Installation.  
84 pages - Format 16,5 × 21,5 - 97 illustrations : 3 NF

N° 2

### SACHEZ DÉPANNER VOTRE TÉLÉVISEUR

Initiation au dépannage - Localisation de la panne - Dépannage statique - Dépannage des circuits antenne et HF à l'aide de générateurs sinusoïdaux - Dépannage statique des amplificateurs MF - Dépannage dynamique des amplificateurs MF - Amplificateurs HF à circuits décalés - Amplificateurs MF à circuits décalés - Amplificateurs vidéo-fréquence - Base de synchronisation - Synchronisation des téléviseurs à longue distance, etc...

124 pages - Format 16,5 × 21,5 - 102 illustrations : 4,50 NF

N° 3

### INSTALLATION DES TÉLÉVISEURS

par Gilbert BLAISE

Choix du Téléviseur - Mesure du champ - Installation de l'antenne - Les échos - Les parasites - Caractéristiques des antennes - Atténuateurs - Distributeur pour antennes collectives - Tubes cathodiques et leur remplacement.

52 pages - Format 16,5 × 21,5 - 30 illustrations : 2,75 NF

N° 4

### INITIATION AUX MESURES RADIO ET BF

par Michel LÉONARD et Gilbert BLAISE

Descriptions complètes d'appareils de mesures - Indication sur leur emploi pour la vérification et l'amélioration des radio-récepteurs et des amplificateurs BF, HI-FI.

124 pages - Format 16,5 × 21,5 - 97 illustrations : 4,50 NF

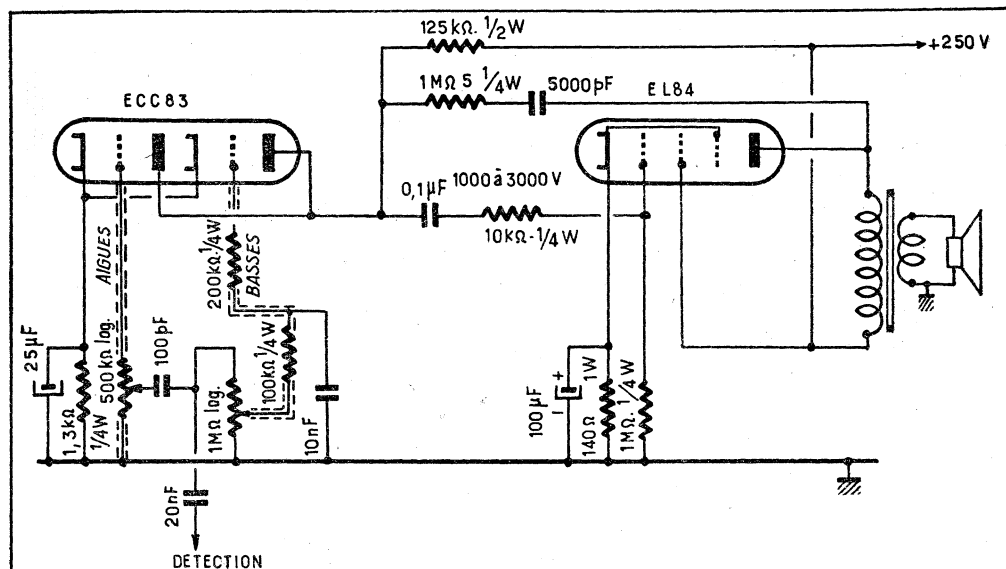
Commandez LES SÉLECTIONS DE RADIO-PLANS à votre marchand habituel qui vous les procurera, ou à RADIO-PLANS, 43, rue de Dunkerque, PARIS-X<sup>e</sup>, par versement au C. C. P. Paris 259-10. Envoi franco.

# AMPLI BF

## « ULTRA-SIMPLE »

### A CONTRÔLE SÉPARÉ

### DES GRAVES ET DES AIGÜES



Ultra-simple! ce qui ne veut pas dire incomplet, bien au contraire. Point n'est besoin ici de deux haut-parleurs, d'un transformateur de 120 millis, peu courant, de deux lampes de sorties, ni d'un châssis bien dimensionné, ni même de frais importants. Tout poste classique peut bénéficier de l'amélioration notable de la musicalité que procure l'apport de basses amples et puissantes et d'aiguës vivantes commandées *séparément* au gré de l'auditeur. De plus, les deux canaux étant nettement séparés, aucun danger d'influence de l'un sur l'autre, comme cela se produit parfois sur des montages simples. Comme on le verra, aucun soucis non plus pour la puissance.

#### Examen du schéma.

En préamplificatrice nous trouvons une ECC83/12AX7 double triode bien connue pour sa musicalité et sa puissance dans cette fonction.

La triode de gauche est montée en pré-amplification de tension du canal, aiguës contrôlées par un potentiomètre de 500 KΩ. C'est le petit condensateur de 100 pF qui amène depuis la détection les aiguës; en effet, avec une valeur aussi faible, impossible aux fréquences basses de passer.

La triode de droite amplifie les fréquences basses. On remarquera que l'ensemble du signal détecté est amené au sommet d'un potentiomètre de 1 MΩ. Cette valeur peut paraître élevée à première vue, mais est nécessaire afin d'empêcher les fréquences très basses d'atteindre, en pure perte, la masse au travers d'un potentiomètre de valeur plus faible. Les deux résistances reliant le curseur à la grille donnent un « coup de frein » aux aiguës. Il est utile de respecter les valeurs et surtout le sens, c'est-à-dire la résistance de 100 K en dessous et celle de 200 K au-dessus.

Les fréquences élevées, ou plutôt médianes, restantes, s'écouleront aisément à travers du cond. 10.000 pF situé à l'intersection des deux résistances. Il reste à noter que les cathodes ont été réunies et que le condensateur électrolytique de basse tension de 25 µF est ici une nécessité si l'on veut un passage facile aux basses. D'ailleurs, pourquoi installer un élément plus faible, la différence de prix étant insignifiante.

Les deux plaques ont également été réunies, toujours le principe de la simplicité; de même les résistances de fuite de grille existent, représentées par les potentiomètres. La liaison plaques vers la grille de la EL84 se fait au moyen d'un condensateur de 0,1 µF isolé à 1.000 V service.

Cette valeur élevée est nécessaire si l'on veut obtenir de la belle musique et... la sécurité. La petite résistance de 10 KΩ est là pour éviter un accrochage basse fréquence, toujours à craindre avec une lampe de puissance à forte pente. La cathode de la EL84 est shuntée par un condensateur électrochimique basse tension de 100 µF; cette valeur est un minimum, les fréquences très basses doivent y trouver un passage facile. De même la résistance de fuite de grille fait 1 Mg, valeur élevée; il ne faut pas — et ici c'est le contraire — que les fréquences basses partent à la masse en pure perte.

Il reste à commenter le dispositif de contre-réaction, très simple lui aussi! Il est constitué par une capacité de 5.000 pF qui, au travers d'une résistance de 1,5 Mg, reporte une fraction des fréquences aiguës vers les plaques de la ECC83; ces fréquences se présentant en opposition, il s'ensuit que la distorsion s'annule.

Le condensateur de 5.000, valeur assez faible, ne permet la correction qu'aux fréquences élevées; il est, en effet, souvent inutile de corriger les basses, beaucoup moins sensibles, elles, aux déformations.

La résistance de 1,5 Mg forme un robinet au passage de la correction, si on diminue sa valeur on accroît l'efficacité

du système; si l'on l'augmente on diminue cette action, bien entendu. On aurait pu établir une contre-réaction sur l'ensemble de l'amplificateur, mais ce système est parfois plus difficile à réaliser et partant moins sûr. Celui que nous présentons est simple, efficace et facile à comprendre dans son fonctionnement. De même, comme on aura pu le remarquer, il n'y a pas de condensateurs de découplage sur les ondes. Il y a deux raisons à cela : la première, c'est l'inutilité de ces pièces quand on se sert d'une contre-réaction; la seconde, c'est le désir de laisser passer les aiguës dans le haut-parleur plutôt qu'à la masse.

Cette dernière raison est d'autant plus vraie quand on a affaire au montage bi-canal. Rien n'est effet plus désagréable qu'un son « caisse » sans aiguës.

Il est clair que la lampe finale ne doit pas nécessairement être une EL84; tout autre tube de puissance déjà en place peut très bien convenir. On évitera cependant les modèles très anciens. En principe, il n'y a rien à chambarder dans le montage de cette lampe en dehors des valeurs du condensateur de cathode et de la résistance de fuite de grille (1 Mg). On ne dépassera pas 1 Mg si l'on veut éviter le nuisible courant de grille.

#### Montage pratique.

On démonte d'abord le socket de la lampe préamplificatrice existante à moins qu'il ne s'agisse d'un socket noval, bien entendu. Dans la plupart des cas on mettra en place, au moyen d'une rondelle réductrice, un socket noval destiné à recevoir la ECC83. Notons, en passant, que les ECC81 ou 82 pourraient également convenir, mais nous ne les conseillons pas (manque de puissance), de même pour les double triodes des autres types.

Le potentiomètre de puissance restera en place. A noter, cependant, que si ce dernier est monté en résistance de détection (ce qui n'est pas conseillé), il sera nécessaire d'installer en ses lieu et place une véritable résistance de l'ordre de 500 KΩ, sans oublier la liaison vers le dit potentiomètre qui se fera au moyen d'un condensateur de 20 K pF (voir schéma).

Il existe généralement sur tout poste un potentiomètre dit de tonalité. Si celui-ci est de valeur élevée (500 KΩ ou 1 Mg, ce qui est mieux) on le laissera en place. Il faudra, bien entendu, démonter le système de tonalité distant. On s'arrangera pour avoir sur le poste un potentiomètre de 500 KΩ et un autre de 1 Mg ou au pis-aller deux de 500 KΩ. Au besoin, si ceux-ci

sont crachottant, on profitera de l'occasion pour faire un bon nettoyage. A ce propos, une simple injection ou deux d'un contactène de bonne qualité suffit très souvent.

On installe un relais à proximité de la ECC83 et l'on câble selon les données du schéma. On respectera les valeurs indiquées. Le côté critique est ici la liaison vers les grilles; il faut utiliser des gaines blindées plaquées au châssis et les y souder à plusieurs endroits. On s'écartera comme de la peste des fils du secteur sans oublier les fils d'alimentation des filaments, tout aussi nuisible, on l'oublie trop! En effet, les ronflements sont à craindre dans le canal des basses et l'accrochage dans l'autre si l'on n'y prend garde.

Si le filtrage existant est bon, il n'y a pas de ce côté de ronflement à craindre. Toutefois, si cela s'avérait nécessaire, on pourrait filtrer à part la tension des anodes ECC83. Il suffirait pour cela d'ajouter côté HT, à la résistance de charge (125 KΩ), une résistance d'environ 25 KΩ 1/2 W, et de souder à leur intersection un condensateur HT d'une valeur d'au moins 0,5 µF (un chimique HT de

(Suite page 40.)

## AMPLI BF

### « ULTRA-SIMPLE »

(Suite de la page 39.)

4 à 8  $\mu$ F serait ici l'idéal), l'autre borne du condensateur allant à la masse; bien entendu. Si l'on emploie un chimique, attention à la polarité!

Lê câblage sera court autant que faire se peut, sans tenir compte de l'esthétique, mais clair. Avant de mettre la fiche dans la prise de courant, *il sera absolument essentiel* de vérifier soigneusement le travail afin de remédier à une erreur toujours possible, un court-circuit, ou mauvaise soudure, etc...

#### Mise au point.

Mettons notre récepteur en marche; tout s'allume, très bien; si nous avons un contrôleur, nous l'aurons mis sur la position 500 V continu, le + se trouvant connecté à la ligne haute tension, le — à la masse de manière à surveiller le comportement de cette ligne et d'y repérer un court-circuit ou une perte à la masse accidentelle. Les deux potentiomètres étant mis à zéro, essayons d'abord le canal des aiguës; nous constaterons que seules celles-ci passent. Remettons à zéro et essayons l'autre bouton, nous entendrons un son comparable à un réglage poussé à fond d'un système de tonalité grave-aigu classique. Les premiers réglages peuvent paraître un peu déroutants, le dosage des deux canaux demandant un peu d'expérience, mais avec un peu d'oreille on y arrive vite. Il est conseillé de régler en premier lieu le canal des aiguës à puissance plus faible que d'ordinaire et d'ajouter ensuite les basses souhaitées sans en abuser.

Un dernier mot concerne l'emploi des pick-up piézo-électriques. Comme tout le monde sait, ces pick-ups ont une excellente réponse dans les basses et surtout dans les aiguës. Avec les disques à haute fidélité actuels il se pourrait que l'amplificateur décrit « exagère » les aiguës pour ce qui est des disques, tandis qu'en radio ce ne sera que juste. Il suffira à ce moment de mettre sur l'entrée pick-up un petit condensateur de 500 à 2.000 pF qui laissera s'écouler à la masse l'excédent désirable.

Il nous reste à souhaiter bon courage et bon succès aux amateurs radio, amateurs aussi de belle musique, qui ne pouvant s'offrir le *nec plus ultra*, faute de finances, pourront, grâce à des montages simples et peu coûteux, s'adonner à leur plaisir.

Albert BRACONIER.

#### COLLECTION Les Sélections de Système "D"

N° 94

### LES TRANSFORMATEURS

STATIQUES, MONO et TRIPHASÉS

Principe — Réalisation — Réparation  
Transformation — Choix de la puissance en fonction de l'utilisation

Application diverses

Prix : 1,50 NF

Ajoutez pour frais d'expédition 0,10 NF par brochure à votre chèque postal (C.C.P. 259-10) adressé à « Système D », 43, rue de Dunkerque, PARIS-Xe.  
Ou demandez-le à votre marchand de journaux.

## L'AMATEUR ET LES SURPLUS

# LES « TUNING UNITS » DES BC-375

par J. NAEPELS

L'intérêt des surplus du simple point de vue de la récupération du matériel est particulièrement grand dans le domaine de l'émission d'amateur.

En effet, la plupart des émetteurs surplus utilisent des pièces de très haute qualité dont l'équivalent neuf coûterait des prix prohibitifs. Force est toutefois de constater que ceux qui les ont conçus ont tiré un bien mauvais parti de ce matériel extraordinaire, car les défauts des émetteurs surplus sont beaucoup plus imputables à leur conception théorique qu'à leur réalisation souvent impeccable.

Le défaut le plus général est le manque de pilotage. La plupart de ces appareils sont en effet du type MO-PA (auto-oscillateur immédiatement suivi d'un étage de puissance HF). L'entraînement du maître oscillateur par le PA donne une porteuse instable d'où une modulation atrocement déformée en téléphonie et la perturbation semée sur une gamme étendue de fréquences. Dans certains cas, lorsque le maître oscillateur n'oscille pas sur la même fréquence que le PA, on arrive assez facilement à remédier à ce défaut en stabilisant la haute tension appliquée à la lampe pilote et en intercalant un étage tampon entre le maître-oscillateur et le PA. Une telle solution, très simple à réaliser puisque la lampe tampon est d'un type miniature et que son montage aperiodique ne requiert aucun circuit accordé, donne parfois d'excellents résultats, notamment avec les « Command Transmitters » (T18/ARC5, T19/ARC5, RC696, T20/ARC5, BC457, T21/ARC5, T22/ARC5 et BC459) dont le schéma et une première conversion ont été publiés dans notre numéro 114. Malheureusement, ce serait plutôt là l'exception qui confirme la règle. Souvent il y a impossibilité matérielle à appliquer cette solution qui, par ailleurs, se révélerait à peu près inopérante. Tel est le cas notamment lorsque la lampe du PA — ou plutôt les lampes du PA car très souvent il y a deux lampes montées en parallèle — nécessitent une excitation grille généreuse. Pour donner cette excitation, le maître oscillateur doit travailler à puissance assez élevée, ce qui rend son instabilité redhibitoire. C'est notamment le cas en ce qui concerne les BC375, BC191, Marconi T1154 et autres du même genre.

On notera au passage que ces appareils emploient des lampes de types anciens nécessitant pour donner un rendement acceptable une haute tension élevée et de ce fait tout à fait à déconseiller à l'amateur. Il est, en effet, parfaitement stupide d'avoir une véritable petite usine électrique pour obtenir une puissance dans les limites de l'autorisation de l'émission d'amateur qui pourrait être donnée beaucoup plus simplement et plus économiquement par des lampes plus modernes ne nécessitant qu'une haute tension moitié moindre. En effet, ce qui est coûteux, ce n'est pas tant l'émetteur proprement dit — qu'il soit d'origine surplus ou réalisé de toutes pièces par l'amateur — que

son alimentation et sa modulation. Une haute tension de 500 V environ est amplement suffisante pour un émetteur d'amateur et peut être réalisée comme celle d'un récepteur en utilisant une valve classique telle que la 5Z3 ou ses variantes plus modernes. Par contre, lorsque l'on veut dépasser sensiblement cette tension, il faut avoir recours aux valves à vapeur de mercure, source de nombreuses pannes. Plus la tension augmente, plus les risques de claquages divers augmentent, ainsi d'ailleurs que celui d'électrocution mortelle de l'opérateur.

Et même, à supposer tous ces problèmes résolus, il est d'autres objections sérieuses à l'utilisation d'émetteurs surplus. Les divers éléments d'une station d'amateur-émetteur doivent être facilement accessibles de façon à permettre sans difficulté toutes les transformations et tous les essais. La construction tassée des émetteurs surplus ne satisfait généralement pas cette condition. D'autre part, pour effectuer des essais qui risquent souvent de modifier l'accord des circuits oscillants, il est nécessaire que les condensateurs variables ne soient pas en ligne comme cela est souvent le cas sur les émetteurs surplus.

Dans la grande majorité des cas, la conversion d'un émetteur surplus s'effectue en deux phases : 1° faire table rase de tout le câblage; 2° monter quelque chose de nouveau en utilisant au maximum les pièces récupérables, sur le châssis s'il s'y prête, ou sinon, sur un nouveau châssis. En fait, sur un émetteur, il n'y a pas grand-chose à récupérer comme pièces électriques en dehors des lampes, des CV, des selfs et, parfois, des appareils de mesure. Les pièces mécaniques sont souvent celles qui présentent le plus d'intérêt pour l'amateur.

Enfin, nous tenons à spécifier à l'intention des débutants en émission que nous leur déconseillons catégoriquement de chercher, comme ils ont trop souvent tendance à le faire, à effectuer leurs premiers pas sur l'air avec un émetteur des surplus. Ils ont par contre tout avantage à utiliser des pièces détachées de même provenance pour réaliser eux-mêmes leur émetteur et éviteront ainsi bien des déboires.

#### Les Tuning Units des BC-375 et BC-191.

BC375 et BC191 sont identiques à cette différence près que le premier était prévu pour être alimenté par un accumulateur de 28 V et l'autre par un de 12 V. Nous ne parlerons donc que du premier, ce que nous en dirons s'appliquent bien entendu au second.

Le BC375 est un émetteur à deux étages comprenant un maître-oscillateur monté en Hartley suivi d'un PA fonctionnant en doubleur de fréquence. Chacun de ces étages est équipé de vieilles triodes de puissance VT4C (211). La puissance de sortie délivrée par le PA est de 100 W en



télégraphie et de 75 W en téléphonie. L'appareil comporte un modulateur incorporé composé d'une VT25 (10), autre antique triode de puissance, attaquant un push-pull final de deux 211. L'ensemble demande une alimentation haute tension de 1.000 V sous 500 millis! Les 211 sont, en effet, des triodes particulièrement gourmandes; aussi l'instabilité de cet émetteur n'a-t-elle rien de surprenant quand on pense que l'une d'elles est montée en pilote et attaque directement le PA sans étage intermédiaire. Les 211 font par contre merveille en BF (quand on a de quoi les alimenter). C'est dire que le modulateur mérite considération. Un push-pull classe B de 211 alimenté sous 1.250 V délivre, en effet, une puissance modulée de 260 W! Sur l'appareil, le modulateur était attaqué par un micro charbon qui n'était pas fait pour améliorer la qualité de l'émission. Rien n'empêche cependant de faire précéder VT25 par un étage préamplificateur de façon à pouvoir employer un micro cristal et obtenir une qualité de modulation acceptable. Donc, pour celui qui a l'utilisation d'un amplificateur BF de très forte puissance, le BC375 peut être la solution.

Mais il est un autre élément du BC375 d'intérêt beaucoup plus général. L'appareil est, en effet, prévu pour émettre de 200 à 500 kHz et de 1.500 à 12.500 kHz. Pour cela il utilise de remarquables tiroirs blindés — à la manière du HRO ou du R1355 — renfermant les selfs et condensateurs d'accord du pilote, du PA et du couplage d'antenne. Ces tiroirs ou « Tuning Units » couvrent respectivement les gammes suivantes :

TU26 :	200 à 500 kHz
TU5 :	1.500 à 3.000 kHz
TU6 :	3.000 à 4.000 kHz
TU7 :	4.500 à 6.200 kHz
TU8 :	6.200 à 7.700 kHz
TU9 :	7.700 à 10.000 kHz
TU10 :	10.000 à 12.500 kHz

Certains revendeurs offrent actuellement ces tiroirs à un prix inférieur à 2.000 francs légers. A ce prix, mais pas plus cher, ils présentent un grand intérêt pour les amateurs. Non seulement ils constituent le matériel de base idéal pour la construction d'un émetteur, mais encore ils se prêtent à quantité d'autres réalisations. Ces tiroirs peuvent par exemple être montés sur un rack, les uns au-dessus des autres, chacun contenant l'un des appareils qui encombrant autrement le « shack » de l'amateur. En un mot, ils permettent de résoudre le problème de la standardisation du matériel. On peut, par

exemple, utiliser un tiroir pour l'alimentation, un autre pour le modulateur, un autre pour le VFO et le PA à 80 mètres, un autre pour un doubleur et PA 40 mètres, etc. Sans parler des différents appareils de mesure ou autres. La figure 1 montrent le schéma de l'un de ces tiroirs, le TU6, couvrant la bande des 80 mètres. La partie gauche de ce schéma, correspondant au compartiment de gauche du tiroir en position normale, renferme le circuit d'accord du maître-oscillateur, tandis que celui du PA se trouve dans la partie droite.

Les commandes se trouvant sur le panneau avant sont les suivantes :

BAND SWITCH A : contacteur de changement de gammes du maître-oscillateur, en bas à gauche;

MO TUNING B : cadran démultiplicateur du CV d'accord du maître-oscillateur, en haut, à gauche;

PA TUNING C : cadran démultiplicateur du CV du PA, en haut à droite;

ANTENNA COUPLING D : contacteur permettant de choisir la prise optimum sur la self de couplage d'antenne.

Un tableau d'étalonnage se trouve au milieu du panneau avant. Il faut l'enlever pour avoir accès au condensateur de neutrodynage (612).

Les valeurs des divers éléments du schéma sont les suivantes :

- 601 : Self du maître-oscillateur;
- 602 : Contacteur 2 positions de changement de gammes colidaire du 622);
- 603 : Condensateur 50 pF,  $\pm 5\%$ , isolement 3.000 V;
- 607 : CV d'accord du pilote : capacité maximum 77 pF,  $\pm 2\%$ , capacité minimum 15 pF,  $\pm 1\%$ ;
- 608 : Self d'arrêt du circuit grille du PA;
- 609, 610 : Condensateurs 400 pF,  $\pm 10\%$ , isolement 5.000 V.
- 611 : Self d'arrêt du circuit grille du pilote;
- 612 : Condensateur de neutrodynage 8 à 26 pF;
- 613 : Condensateur de compensation thermique;
- 614 : Résistance de blocage des oscillations parasites dans le circuit grille du PA : 15  $\Omega$ , 4,5 W;
- 621 : Self PA;
- 622 : Contacteur 2 positions de changement de gammes (solidaire du 602);
- 623 : Condensateur 50 pF,  $\pm 5\%$ , isolement 3.000 V;
- 627 : CV d'accord PA : 19 à 116 pF;
- 628 : Self à prises de couplage d'antenne;

629 : Contacteur de couplage d'antenne 6 positions.

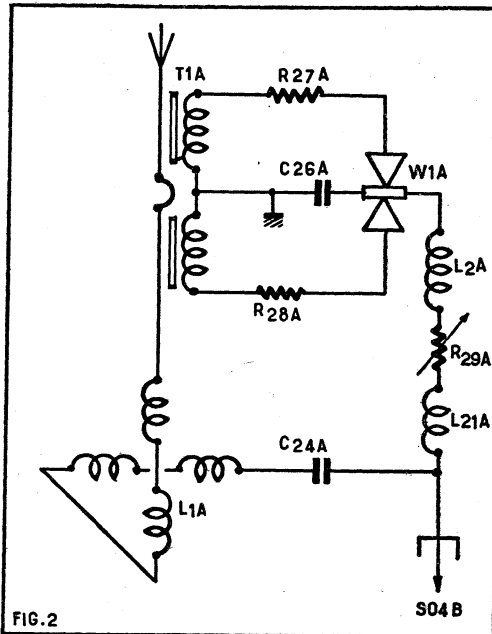
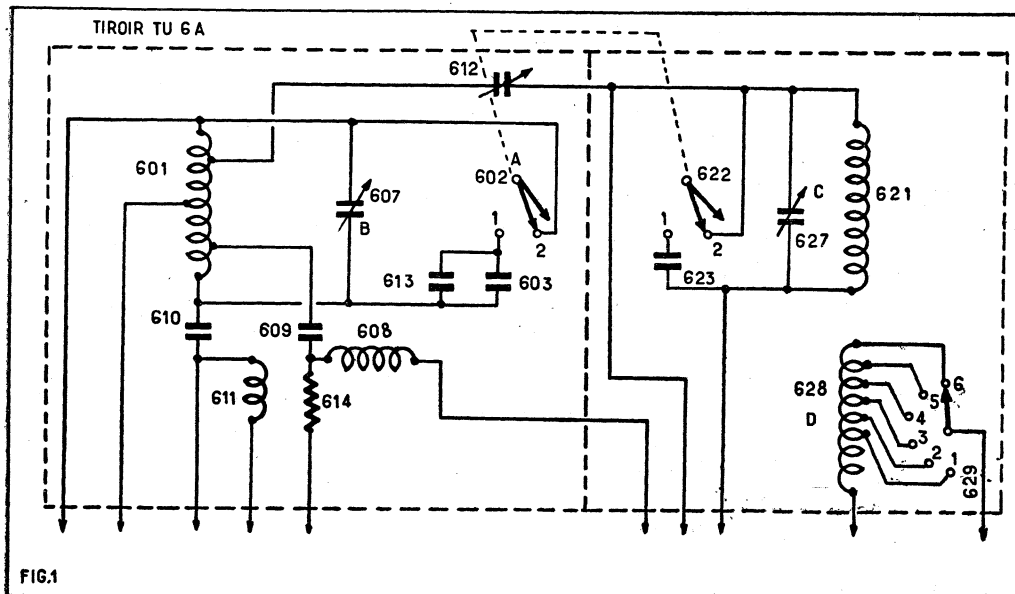
Les valeurs des différents éléments diffèrent quelque peu suivant les tiroirs en fonction des gammes couvertes. Par exemple, sur le TU5, le contacteur de changement de sous-gammes A est à quatre positions au lieu de deux et deux condensateurs fixes supplémentaires peuvent ainsi être mis en parallèle sur chacune des deux selfs. Le CV d'accord du maître-oscillateur a une capacité maximum de 135 pF et une capacité minimum de 20 pF. Le CV du PA a une capacité de 20 à 156 pF.

Dans tous les cas, le matériel est d'une rare qualité, qu'il s'agisse des contacteurs, des CV ou des condensateurs fixes à fort isolement ou de compensation thermique. Les petits démultiplicateurs sont excellents, particulièrement celui à deux cadrans, du CV d'accord du pilote. Le cadran circulaire plat à gauche de la vis de blocage comporte 25 divisions indiquant les centaines, tandis que les dizaines et les unités sont lues sur le vernier de droite.

Il est à noter que sur le TU6 les selfs sont montées verticalement dans chacun des compartiments du tiroir. En les montant horizontalement au-dessous des CV on peut gagner une place précieuse, par exemple pour incorporer des lampes. Le TU6 contient pratiquement toutes les pièces principales nécessaires pour réaliser un émetteur 80 mètres. Il en est de même pour le TU8 en ce qui concerne la bande 40 mètres. Les autres tiroirs peuvent cependant être facilement adaptés aux mêmes usages en modifiant leurs bobinages.

#### Le coupleur d'antenne du WS-19.

Sur le schéma du WS19, déjà fort compliqué, nous avons omis de faire figurer le coupleur d'antenne qui constitue un



accessoire important de cet appareil. A la demande de plusieurs lecteurs, nous en donnons le schéma (fig. 2). L'antenne est accordée à la résonance par le variomètre L1A et ce circuit résonant est connecté à une prise sur la self du PA (L3A) par un feeder spécial. Dans le coupleur d'antenne se trouve un redresseur (W1A), qui permet de mesurer le courant HF dans le circuit antenne au point où il quitte le variomètre. Le courant redressé est renvoyé à l'appareil par le feeder et est mesuré sur le milliampèremètre du poste lorsque le

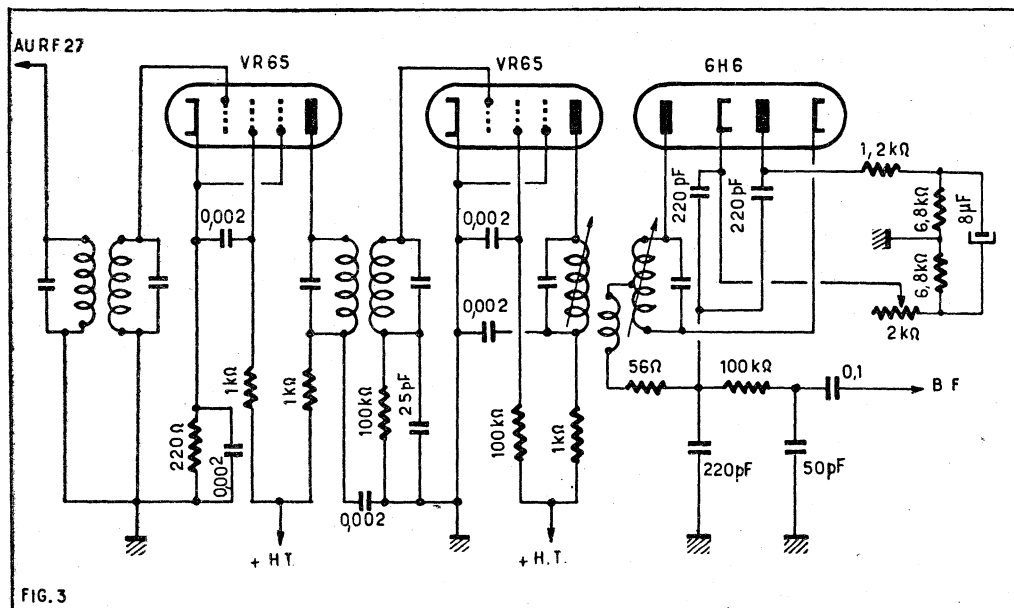


FIG. 3

METER SWITCH S8A est sur la position AE.

De la sortie du variomètre, la connexion antenne était normalement reliée à l'embase d'antenne type n° 8, dans laquelle on insérait une, deux ou trois sections de l'antenne fouet « Aerial Type F ».

Pour le poste B une autre antenne fouet demi-onde était utilisée. Elle était alimentée par un feeder dont la longueur était critique et devait théoriquement correspondre à un multiple de la demi-longueur d'onde. Il existait deux types de tels feeders : 1° Aerial Leads n° 2, long de quatre pieds deux pouces, soit une fois et demie la longueur d'onde; 2° Aerial Leads n° 3, long de sept pieds, soit deux fois et demie la longueur d'onde. Il est à noter que ces longueurs pratiques ne correspondent pas exactement aux longueurs d'onde électriques.

L'accord du variomètre doit être modifié chaque fois que l'on change la longueur de l'antenne ou la fréquence de travail de l'appareil A. Le cadran du variomètre porte deux échelles de graduations, l'une de 0 à 100 (correspondant à la gamme des fréquences les plus basses), l'autre de 100 à 200 (pour les fréquences les plus élevées).

En principe, le poste A est prévu pour fonctionner avec une antenne fouet de 8 pieds ou de 12 pieds. Pour les communications à courte distance on pouvait n'utiliser qu'une section de 4 pieds. Un long fil horizontal était recommandé pour le trafic à longue distance.

La résistance variable R29A (de 20 K) sert à ajuster la lecture de l'appareil de mesure du courant antenne. R27A = 330 Ω, R28A = 27 Ω, C64A = 0,001 μF, de même que C26A.

Rappelons à ceux de nos lecteurs qui l'ignoraient encore que le WS22 est analogue au WS19 dont il a été le parent pauvre. A force de fabriquer le WS22 (bande de 37 à 150 mètres) on en est venu à fabriquer le WS19 (bande de 37 à 120 mètres). Un de nos lecteurs nous a, d'autre part, signalé que le WS19 MK III canadien était meilleur que ses frères anglais ou américains.

#### Réception de la FM avec le RF-27.

A la demande de nombreux lecteurs intéressés par la possibilité de recevoir la radiodiffusion à modulation de fréquence avec le RF27, nous publions (fig. 3) le schéma de l'amplificateur MF, limiteur et détecteur de rapport à adjoindre à ce convertisseur pour en faire un

« Tuner FM » se branchant à la prise pick-up d'un récepteur quelconque ou à l'entrée d'un ampli BF. Les bobinages utilisés sont un jeu standard de MF pour la modulation de fréquence accordées sur 10,7 MHz. Le fait que la sortie du RF27 s'effectue sur 8 MHz environ est sans importance étant donné que l'unique self accordée sur cette fréquence est considérablement amortie pour permettre une bande passante très large. Les puristes pourront la faire résonner sur une fréquence plus proche de 10,7 MHz en supprimant son noyau magnétique, mais cela n'est pas indispensable. Il faudra naturellement réaligner le RF27 en agissant principalement sur l'ajustable se trouvant sous le châssis près de la lampe oscillatrice. On pourrait aussi, pour ne pas avoir à effectuer de réaligement du convertisseur, accorder les bobinages MF sur 8 MHz, mais cela implique une plus grande complication.

Pour rester dans le domaine surplus et donner par la même occasion des exemples d'utilisation de la VR65, c'est ce type de lampe que nous avons utilisé. On notera que la seconde MF est montée en limiteuse en utilisant le montage classique de la détection grille, avec une tension écran sensiblement abaissée. Ce montage produit un certain effet de CAV.

Toutes les valeurs étant portées sur le schéma, ce dernier ne demande pas grand commentaire. Il importe de soigner les découplages et blindages, car une simple tendance à l'accrochage réduit considérablement la bande passante et partant la musicalité.

La détectrice de rapport a été marquée 6H6 mais on peut tout aussi bien employer deux diodes surplus EA50. Il est recommandé de shunter les filaments des lampes par de petites capacités (valeur absolument pas critique) et de faire sortir les connexions grille au sommet des deux premiers transfos MF pour en réduire la longueur et obtenir un meilleur isolement des circuits. Bien entendu, ceux de nos lecteurs qui n'auraient pas de VR65 pourraient tout aussi bien utiliser d'autres lampes à forte pente analogues, 6AC7, 1851, etc...

Qui pourrait venir en aide à deux de nos lecteurs à la recherche des schémas du transceiver allemand FUG42 et de l'émetteur-récepteur allemand FELDU-B1?

#### ERRATUM

Au quatrième paragraphe de notre article du n° 158, Amélioration du CR100,

prière de lire 7H4B (je dis bien 7H4B) et non 744B.

Dans la figure 1 de l'article du n° 153, Réaction sur la MF, le dessinateur a omis de figurer une coupure entre la résistance de 510 Ω (R12) et la masse. C'est entre cette résistance et la masse que vient s'insérer le potentiomètre de 5.000 Ω monté en résistance variable.

J. N.

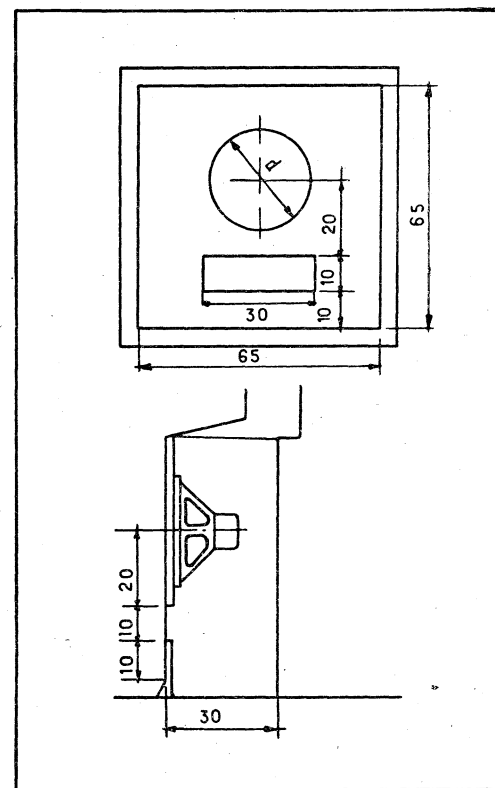
## Comment utiliser rationnellement une vieille cheminée comme chambre acoustique

Mieux qu'un long texte un dessin sera fort explicite c'est pourquoi nous réduirons au minimum le commentaire nous bornant à vous dire que cette idée nous est venue en considérant le prix de revient d'une vraie enceinte acoustique et l'inutilité de la cheminée dont nous disposons.

Le rendement est excellent d'abord parce que les lois acoustiques ont été respectées et qu'ensuite les matériaux composant généralement les cheminées sont recommandés par les techniciens.

Le tablier de la cheminée est remplacé par un panneau de contre-plaqué de 10 ou 15 mm d'épaisseur.

Deux ouvertures sont découpées dans ce panneau; une circulaire d'un diamètre d



pouvant varier de 17 à 30 cm, selon le diffuseur dont on dispose. Une autre rectangulaire ayant les dimensions indiquées sur le dessin.

Pour l'esthétique le panneau sera recouvert — sans les ouvertures — d'un tissu ou papier peint s'harmonisant avec l'ameublement de la pièce.

Alain WASSOY.

### N'oubliez pas...

de joindre une enveloppe timbrée à votre adresse à toute demande de renseignements.

**POUR CONTROLER LE CIRCUIT  
D'ALLUMAGE D'UNE AUTOMOBILE**

# UN ANALYSEUR ÉLECTRONIQUE

**SPÉCIALEMENT ADAPTÉ A CET EMPLOI**

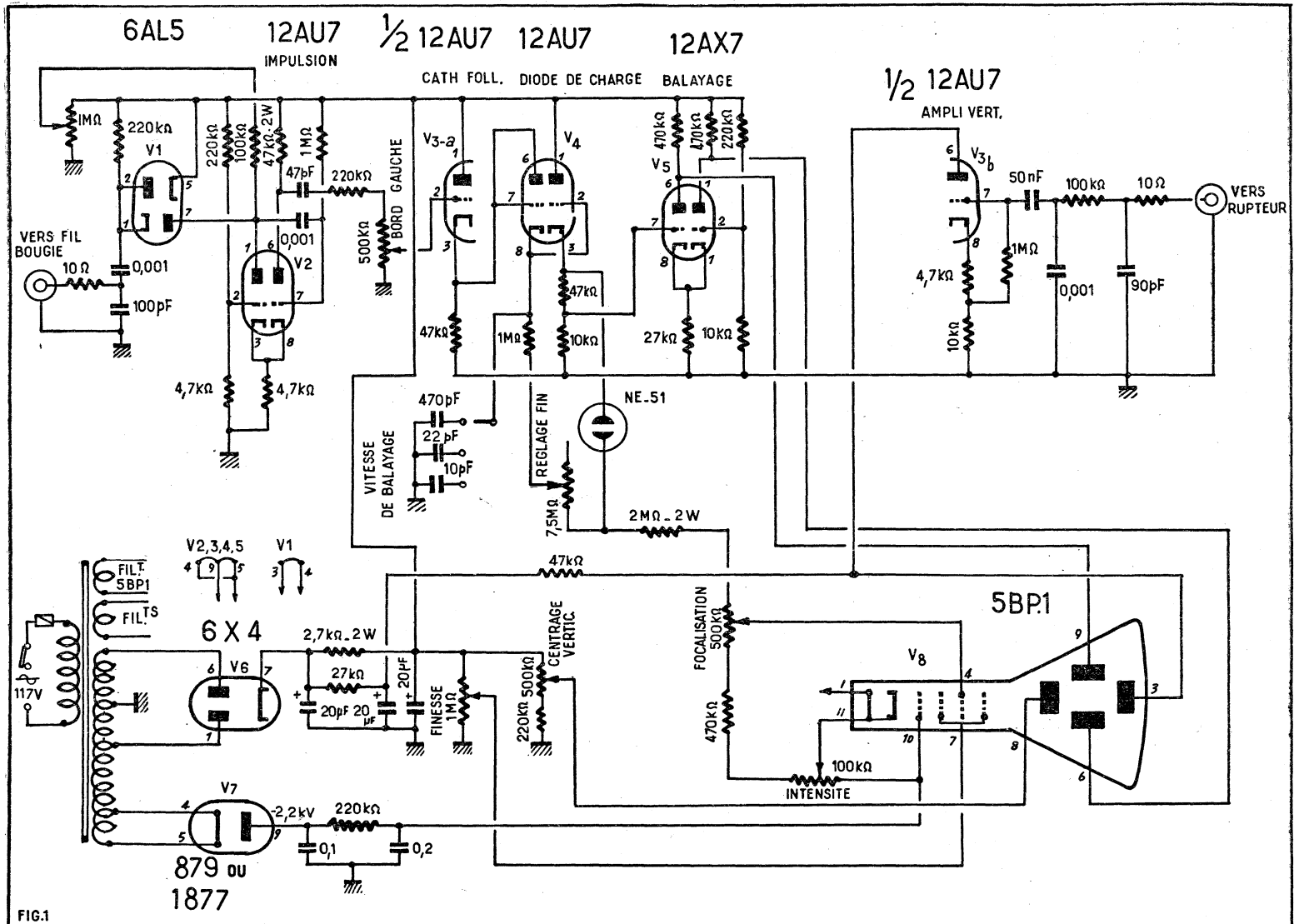


FIG.1

L'allumage d'un moteur à explosion est basé sur le principe d'une décharge électrique à haut voltage qui provoque une étincelle entre les électrodes de la bougie. C'est cette étincelle qui enflamme le mélange essence-air injecté dans le cylindre et donne lieu à son explosion. De la qualité de l'étincelle, et par conséquent de la décharge, dépend celle de l'allumage. Les moyens habituellement employés par les mécaniciens pour déceler la cause des pannes d'allumage ne donnent que peu d'indications à ce sujet et, de ce fait, la recherche est souvent longue et difficile. L'électronique, une fois encore, peut apporter une aide précieuse dans ce domaine. En effet, si on enregistre sur l'écran d'un tube cathodique la forme de la décharge on peut immédiatement se rendre compte visuellement si elle est correcte ou si, au contraire, elle présente des

défauts. Par comparaison avec des oscillogrammes types on peut alors diagnostiquer à coup sûr l'organe défectueux.

L'analyseur électronique, pour circuit d'allumage, est en somme un oscilloscope cathodique adapté au travail qu'on lui demande. En particulier, il faut que son balayage horizontal suive exactement le rythme de l'allumage qui lui-même est lié à la vitesse de rotation du moteur. Pour obtenir cette synchronisation, qui est la condition indispensable pour que l'image sur l'écran du tube soit fixe et facilement observable, il faut que le balayage soit déclenché par l'impulsion d'allumage.

Un tel appareil ne présente pas de difficulté de réalisation. Pour cette raison, nous allons en décrire un modèle qui rendra de grands services à tous ceux, amateurs ou professionnels, qui s'intéressent à l'automobile.

Le schéma (fig. 1).

Le tube cathodique à utiliser est un 5BP1, mais on peut adapter n'importe quel tube à déviation électrostatique de fabrication française. Sa tension d'alimentation qui est de l'ordre de 2.200 V est délivrée par le transformateur et redressée par une valve 879 ou 1877. Dans le premier cas, le secondaire de chauffage de cette valve doit fournir 2.5 V et, dans le second, 4 V. Cette THT est filtrée par une résistance de 220.000 Ω, un condensateur d'entrée de 0,1 μF et un de sortie de 0,2 μF. Il s'agit évidemment de condensateur à fort isolement, au moins 5.000 V de tension de service.

L'impulsion de la décharge d'allumage d'un moteur à explosion étant très importante, une très petite amplification verticale est suffisante pour obtenir une sensi-

bilité de déviation verticale convenable. On utilise pour cette amplification une section triode d'une 12AU7. Les résistances de 4.700  $\Omega$  et de 10.000  $\Omega$  placées dans le circuit cathode provoquent une contre-réaction d'intensité qui réduit le gain. La résistance de 4.700  $\Omega$  procure, de plus, la polarisation nécessaire. L'impulsion à contrôler est appliquée à sa grille de commande par un filtre composé d'une résistance de 10  $\Omega$ , une de 100.000  $\Omega$ , un condensateur de 90 pF et un de 10 nF, puis d'un condensateur de 50 nF et d'une résistance de fuite de 1 M $\Omega$ . Le circuit plaque est chargé par une résistance de 47.000  $\Omega$  et attaque directement les plaques de déviation verticale du tube.

L'impulsion à haut voltage produisant l'étincelle dans la bougie du moteur est appliquée au balayage horizontal de l'analyseur par un couplage capacitif à l'aide d'une pince que l'on met sur un fil de bougie. La gaine isolante du fil constitue le diélectrique du condensateur formé par le conducteur et la pince. Un filtre passe-bas, dont les éléments sont une résistance de 10  $\Omega$  et un condensateur de 100 pF, donne à cette impulsion la forme convenable avant de l'appliquer à une diode de détente (une 6AL5).

Cette diode dérive à la masse les impulsions positives et transmet seulement les impulsions négatives dont l'amplitude est fixée par le réglage du potentiomètre « Trigger » qui ajuste la polarisation de l'une des diodes. L'impulsion négative venant de la diode est appliquée à un multivibrateur du type « un pas » et le déclenche de manière qu'il produise une simple impulsion positive chaque fois qu'une impulsion négative lui est appliquée. Ce multivibrateur met en œuvre une 12AU7. L'amplitude et l'étendue de l'impulsion dépendent seulement, bien entendu, des constantes des circuits du multivibrateur et sont complètement indépendantes des caractéristiques de l'impulsion produite dans le moteur.

Une partie de cette impulsion est transmise par un potentiomètre de contrôle et un étage de séparation du type « cathode follower » qui utilise une demi-12AU7, au générateur de balayage.

La première section du générateur de balayage est une diode de charge constituée par une moitié de 12AU7 dont la grille est reliée à la plaque. L'impulsion positive charge un condensateur qui est sélectionné par un commutateur, lequel constitue un premier réglage de vitesse de balayage. Le condensateur se décharge à travers le potentiomètre de réglage fin de vitesse en série avec une résistance de 1 M $\Omega$ .

Dans le circuit habituel de décharge d'un condensateur la résistance est placée en shunt sur le condensateur. Cette disposition procure une baisse de voltage exponentielle aux bornes du condensateur. Avec le présent circuit, le voltage à travers la résistance est maintenu à un niveau constant de 50 à 60 V par une lampe néon NE 51 placée entre le réglage fin de vitesse et la résistance de charge de l'étage cathode follower qui suit le générateur de balayage (seconde moitié de la 12AU7). En raison de cela, la baisse de voltage aux bornes du condensateur présente un taux constant par unité de temps, et se continuant jusqu'à ce que la décharge atteigne la région non linéaire ou une nouvelle impulsion recharge le condensateur. Lorsque l'analyseur est relié à un moteur, le retour des impulsions est suffisamment fréquent pour que la décharge n'atteigne jamais la région non linéaire. La tension de balayage résultante a donc une forme en dents de scie.

Ce voltage est appliquée à la grille de l'étage cathode follower que nous venons

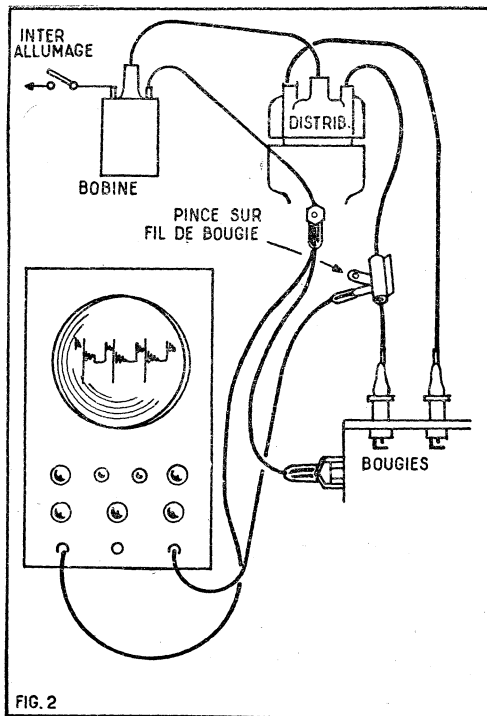


FIG. 2

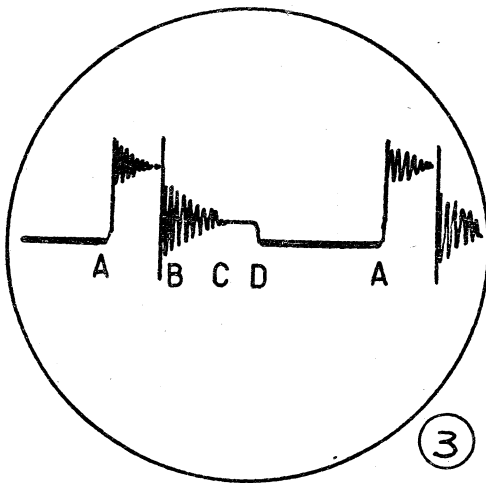
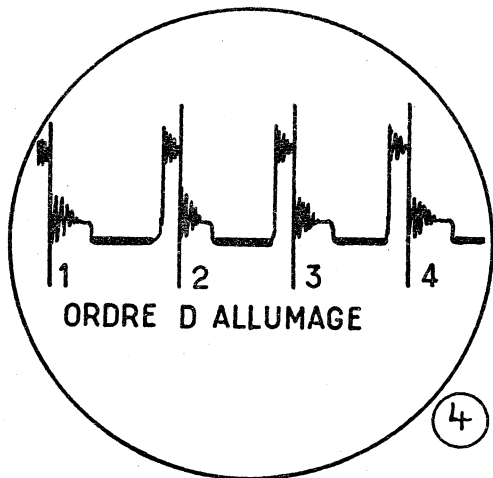


FIG. 3. — Ouverture des vis platinées : a) production du haut voltage dans la bobine; a-b) durée de l'étincelle; b) niveau auquel est tombé l'énergie dans la bobine lorsque l'étincelle est éteinte; b-c) reste d'énergie dissipé dans la bobine sans étincelle; c) toute l'énergie dans la bobine est dissipée; d) fermeture des vis platinées; d-a) temps pendant lequel les vis platinées sont fermées.



de mentionner et bien sûr se retrouve sur la cathode de ce dernier. De cette cathode le signal est appliqué à la grille de commande de l'amplificateur de balayage horizontal (une moitié de 12AX7). L'autre moitié de cette 12AX7 est couplée à la première moitié par une résistance de cathode commune qui fait 27.000  $\Omega$ . Sa grille est reliée à la masse par une résistance de 10.000  $\Omega$ , aussi cette lampe fonctionne en amplificateur à grille à la masse.

Une 220.000  $\Omega$  forme avec la 10.000  $\Omega$  un diviseur de tension qui ajuste la polarisation de la lampe.

La tension en dents de scie est amplifiée par chaque moitié de la 12AX7 et se retrouve amplifiée sur les résistances de charge de 470.000  $\Omega$  de chaque triode. Cependant en raison du couplage par la cathode de ces deux lampes et la disposition en grille à la masse de la seconde, les tensions ainsi obtenues sont en opposition de phase, mais pratiquement d'amplitude égale. Ces tensions en opposition de phase sont appliquées directement aux plaques de déviation horizontale du tube cathodique, et procurent le balayage commandé par l'impulsion à haut voltage du circuit d'allumage du moteur soumis à l'essai. La fréquence du balayage dépend du réglage de contrôle de vitesse et de la fréquence de répétition des étincelles aux bougies, laquelle est fonction de la vitesse de rotation du moteur.

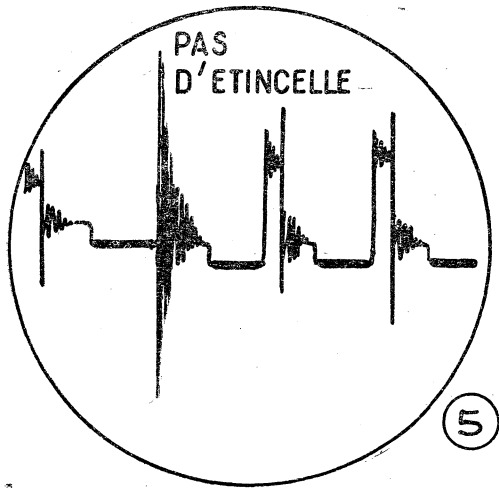
Lorsque le balayage est réglé à basse fréquence, toutes les étincelles apparaissent sur l'écran du tube pour un moteur tournant de 400 tours/minute. Pour les plus grandes fréquences de balayage une seule étincelle est reproduite sur l'écran à 7.500 tours/minute pour un moteur à 4 cylindres, à 5.000 tours/minute pour un six cylindres, et à 3.750 tours/minute pour un huit cylindres. Bien sûr, une seule étincelle peut être observée à 400 tours/minute en réglant de façon convenable la vitesse de balayage. On peut également, par un réglage adéquat, observer toutes les étincelles à 7.500 tours/minute.

#### Utilisation.

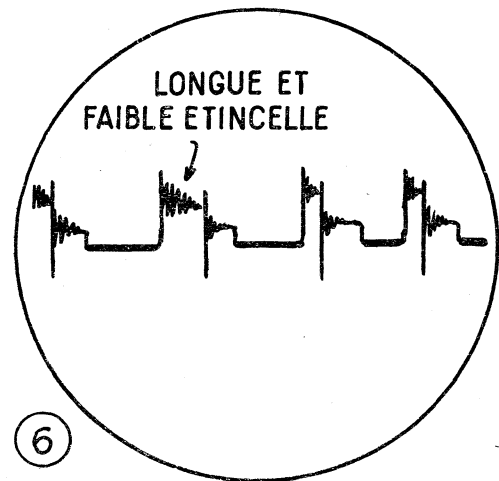
Pour utiliser cet analyseur on en branche la prise d'entrée sur le point basse tension du rupteur par un câble blindé dont la gaine est réunie à la masse du moteur. La prise de synchronisation horizontale est reliée à un des fils de bougie par un fil muni d'une pince, le fil de bougie étant pris dans la pince (fig. 2).

Quand le moteur est mis en route on règle les différents boutons de contrôle et notamment ceux de vitesse de balayage de manière à obtenir sur l'écran du tube cathodique un oscillogramme similaire à ceux de la figure 3 ou de la figure 4. L'obtention de l'un ou l'autre de ces oscillogrammes dépend, nous le rappelons, de la fréquence du balayage et de la vitesse du moteur. La figure 3 montre la forme d'une seule étincelle d'un moteur en bonne condition avec, à droite, une partie de l'étincelle suivante. La légende accompagnant cette figure explique la signification des différentes parties de la trace. Le réglage du contrôle de « bord gauche » permet d'observer tour à tour l'étincelle de chaque cylindre. La figure 4 montre le diagramme complet pour un moteur à 4 cylindres. La première étincelle, à gauche, est celle de la bougie sur laquelle est branché la pince de la prise de synchronisation. Les étincelles suivantes apparaissent dans l'ordre d'allumage. Pour un moteur à 6 cylindres on obtiendrait la représentation de six étincelles. Sur un moteur à 8 cylindres il n'est pas possible d'obtenir la représentation des huit étincelles, excepté à basse vitesse de rotation. On

peut vérifier cinq ou six étincelles en branchant la pince de synchronisation sur les fils des bougies n° 1 ou 2. Ensuite, on vérifie les autres étincelles en connectant la pince sur les fils des bougies 6, 7 ou 8. La même technique peut être appliquée pour observer tour à tour l'étincelle de chaque cylindre.



Les figures 5 et 6 montrent deux oscillogrammes produit par différents défauts d'allumage. Sur la figure 5, il n'y a pas d'étincelle à un cylindre. La figure 5 indique une étincelle trop longue et trop faible.



Une utilisation de quelques minutes de cet analyseur démontre son intérêt pour une rapide localisation des pannes d'allumage. La détermination de la pièce défectueuse reste, bien entendu, une question d'interprétation de l'opérateur. Son habileté à interpréter ce qu'il voit détermine la rapidité de la réparation.

D'après *Radio Electronics*.

### N'oubliez pas...

de joindre une enveloppe timbrée à votre adresse à toute demande de renseignements.

## POUR L'ESSAI DE MAQUETTES OU POUR CERTAINES MESURES

# UNE ALIMENTATION AUTONOME

Pour l'essai de maquettes ou pour certaines mesures sur des pièces détachées, on a souvent besoin d'une alimentation délivrant les tensions alternatives ou continues courantes en électronique. Celle que nous vous proposons ici est très facile à réaliser et ne met en œuvre que des pièces classiques que beaucoup d'amateurs possèdent déjà. Elle fonctionne à partir d'un secteur de 110 ou 220 V et permet d'alimenter en HT redressée et filtrée un grand nombre de réalisations, puisque la valeur de cette tension continue est de 250 V, ce qui est classique, et que son débit comporte une très large marge allant jusqu'à 150 mA. Elle procure également, et c'est là croyons-nous, une particularité intéressante, une tension continue de 7 V pour l'alimentation d'appareils à transistors.

Le transformateur est d'un modèle qui était utilisé sur les récepteurs à lampes transcontinentales (série rouge). Vous vous souvenez sans doute que les valves de cette série étaient chauffées sous 4 V, de sorte que le transformateur possédait un secondaire approprié. Bien entendu, si on veut atteindre un débit HT de 150 mA, il faut que le transformateur soit prévu pour une telle intensité. Si on ne possède pas un tel transformateur on peut, évidemment, se servir d'un modèle destiné aux lampes modernes. Il suffira de modifier le secondaire « CH.V » de manière à ramener sa tension à 4 V. Cet enroulement se trouve généralement à l'extérieur du bobinage. Il suffit donc de désentôler le transformateur, de retirer le nombre de tours voulu et de remettre en place le circuit magnétique. Comment déterminer le nombre de tours à retirer? D'une façon très simple. Les transfos modernes sont prévus avec un enroulement « CH.V » de 5 V ou de 6,3 V. On compte le nombre de tours existant. On divise la tension de

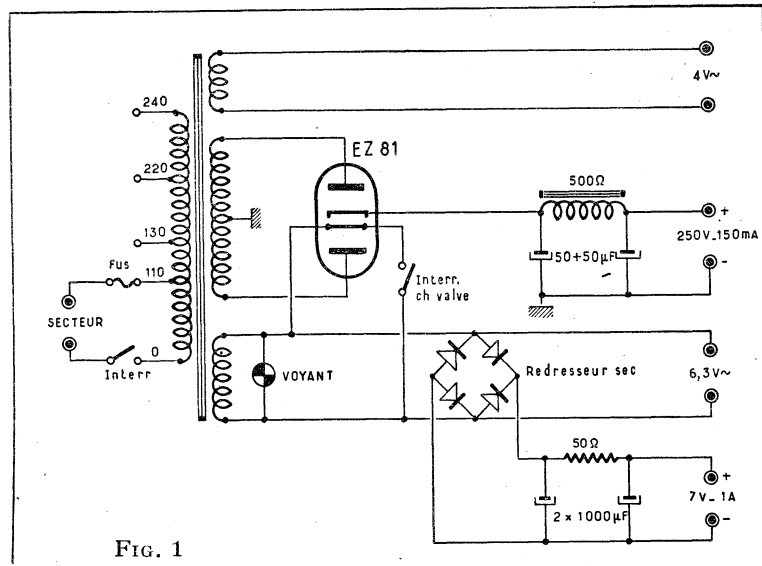


FIG. 1

chauffage (5 ou 6,3) par ce nombre de tours et on détermine ainsi le « nombre de tours par volts » qui caractérise le transfo. S'il s'agit d'un secondaire 5 V, il faut réduire la tension de 1 V et il suffit donc de retirer le nombre de tours qu'a indiqué la division. Dans le cas d'un secondaire 6,3 V, il faut réduire de 2,3 V la tension délivrée. On obtiendra le nombre de tours à supprimer en multipliant par 2,3 V le nombre de tours par volts.

La figure 1 montre le schéma de notre alimentation. La HT est redressée à deux alternances par une valve EZ81 dont le filament est chauffé par le secondaire « CH.L » de 6,3 V. Cette HT est redressée par une cellule composée d'une self à fer de 500 Ω de résistance et de deux condensateurs électrochimiques de 50 μF chacun.

A l'aide d'un redresseur sec « en pont » on redresse la tension alternative fournie par l'enroulement « CH.L ». Cette tension redressée est filtrée par une cellule formée d'une résistance de 50 Ω et de deux condensateurs de 1.000 μF tension de service 12 V. Du fait de la charge des condensateurs du filtre la tension de sortie est égale à la tension maximum du courant redressé, ce qui donne pratiquement 7 V.

Un interrupteur est prévu dans le circuit filament de la EZ81. Il permet de couper la HT lorsque par exemple on utilise la tension continue de 7 CV. le secondaire 6,3 V alimente également un voyant qui permet de se rendre compte que l'appareil est ou non en service.

Le montage se fait sur un châssis métallique muni d'un panneau avant dont nous donnons la vue à la figure 2.

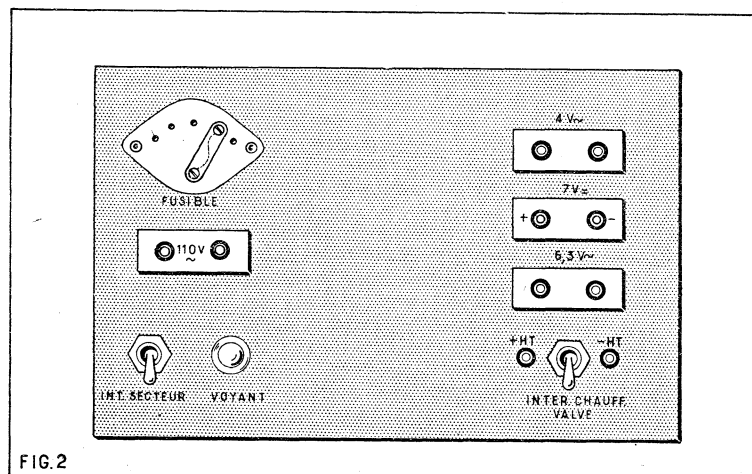


FIG. 2

ALAIN GERMAIN.

**Pour permettre  
la mise en place de  
nouvelles fabrications**

**Les ET<sup>ts</sup> OLIVERES**

organisent  
une vente importante  
de matériel neuf  
"fins de série de fabrication"

avec des remises  
de  
**30% à 50%**

- \* Transformateurs d'alimentation spéciaux pour magnétophones, 60 millis, 110, 120, 130 volts, secondaire 2x230 volts, chauffage 6,3 volts.  
Au lieu de 37 NF..... **27 NF**
- \* Transformateurs d'alimentation spéciaux pour préamplis de magnétophones 15 millis.  
Au lieu de 26 NF..... **13 NF**
- \* Tête magnétique OLIVER 1/2 piste, type E.  
Au lieu de 67 NF..... **40 NF**
- \* Tête magnétique OLIVER 1/2 piste, type D..... **25 NF**
- \* Tête magnétique d'effacement type F avec oscillateur ferroxcube, débit 8 millis, fréquence 120 kHz.  
Au lieu de 68 NF..... **41 NF**
- \* Axes récepteurs et débiteurs avec plateau et palier, modèle OLIVER «BABY».  
Au lieu de 16 NF..... **7 NF**
- \* Axes débiteurs avec système de rebobinage type «NEW-ORLEANS».  
Au lieu de 40,50 NF..... **27 NF**
- \* Axes récepteurs avec système à friction, type «NEW-ORLEANS».  
Au lieu de 29,30 NF..... **17 NF**
- \* Un régulateur VOLTREG 2 KVA, 220 volts.  
Au lieu de 1.000 NF..... **700 NF**

Expéditions immédiates contre mandat à la commande.

**ainsi que le  
matériel suivant  
à voir sur place**

Moteurs divers. Sélecteurs 50 positions 4 et 5 bancs. Relais 4 RT, 24 volts. Connecteurs 5, 10, 20, 30 contacts, etc.

Les Ets OLIVERES avertissent leurs clients ayant des magnétophones améliorables que tout le matériel nécessaire aux améliorations prévues se trouve dans la liste indiquée ci-dessus. Toutes les demandes seront honorées jusqu'à épuisement du stock et la vente de tout ce matériel sera close le 28 février.

**OLIVER**

5, AVENUE DE LA RÉPUBLIQUE  
PARIS-XI<sup>e</sup>

## PARLONS ÉLECTRONIQUE...

EN MARGE DE L'ÉNERGIE NUCLÉAIRE (1)

# RÉACTIONS CHIMIQUES ET RÉACTIONS NUCLÉAIRES

par Roger DAMAN, ingénieur E.S.E.

Dans cette série d'articles, nous avons déjà étudié la constitution de l'atome. Nous avons reconnu qu'il est d'une étonnante complexité. On peut l'imaginer comme un système solaire inimaginablement petit dont le noyau, positivement chargé, est le soleil autour duquel gravitent des électrons négatifs en nombre suffisants pour neutraliser exactement la charge du noyau. Les dimensions de l'atome sont énormes par rapport aux dimensions des particules élémentaires qui le constituent. Il en résulte que le volume de la matière proprement dite est extraordinairement petit par rapport au volume de l'atome lui-même, déjà hors de la portée de microscopes électroniques les plus modernes.

La personnalité d'un noyau de chlore, ou d'un noyau d'oxygène, est différente de celle d'un noyau d'hydrogène.

Nous avons étudié ensuite le noyau lui-même. Le plus simple est celui de l'hydrogène qui se nomme le PROTON. Sa masse est environ deux mille fois plus grande que celle de l'électron. Sa charge est égale, mais de signe opposé, c'est-à-dire positive.

Les noyaux des autres corps simples sont

formés par la réunion d'un certain nombre de PROTONS et de NEUTRONS. Cette dernière particule est neutre, comme l'indique son nom, et sa masse est très peu différente de celle du proton. Eventuellement, un neutron peut se transformer en proton. On nomme d'ailleurs ces particules des « NUCLEONS ».

Tous les noyaux qui comportent le même nombre de protons correspondent au même élément chimique. Toutefois, la quantité des neutrons entrant dans un noyau peut varier de quelques unités. Il en résulte qu'il existe plusieurs variétés nucléaires d'un même élément : ce sont les ISOTOPES. Il y a ainsi deux variétés d'hydrogène : l'hydrogène ordinaire et l'hydrogène dit « lourd », qu'il est préférable de nommer DEUTERIUM. Il existe même une variété très rare d'hydrogène super-lourd ou TRITIUM.

Il y a plusieurs variétés de carbone, plus de dix variétés d'étain, etc... Ces isotopes ont les mêmes propriétés chimiques. Toutefois, leurs propriétés physiques diffèrent. Par exemple : densité, point de congélation, et, surtout, les propriétés nucléaires qui font précisément l'objet de cette série d'articles.

### Le « défaut de masse ».

C'est précisément la différence des propriétés physiques et, en particulier, de la masse atomique qui a conduit les savants à découvrir les isotopes. On a pu arriver, par exemple, à expliquer pourquoi la masse atomique du chlore naturel est mesurée par 35,5 alors qu'elle devrait se traduire par un nombre entier exact. En réalité, le chlore naturel est un mélange de deux variétés isotopiques : le chlore 35 et le chlore 37. Comme ces deux variétés sont chimiquement inséparables, on trouve un chiffre intermédiaire.

C'est ainsi que le néon dont la masse atomique « chimique » est de 20,18, est un mélange de néon 20 et de néon 22. Mais cette remarque n'explique pas tout. Nous avons expliqué, précédemment, qu'un instrument électronique de très haute précision, le *spectrographe de masse*, permet une détermination des masses atomiques avec une précision supérieure au cent millièmes... c'est-à-dire avec cinq décimales derrière le chiffre significatif.

Or, en utilisant ce merveilleux appareil, on constate que la masse atomique n'est pas exactement mesurée par un nombre entier quand on prend comme unité la seizième partie de la masse de l'oxygène. On trouve toujours que la masse d'un noyau est très légèrement inférieure à la somme des masses des particules qui le composent. C'est ce qu'on nomme le *défaut de masse*. Cette affirmation semble être contredite par les chiffres que nous avons publiés. Cette contradiction n'est qu'une apparence. En effet, elle provient de ce qu'on a choisi arbitrairement

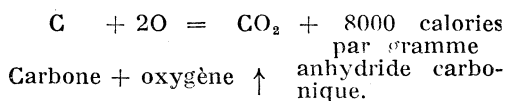
comme unité de masse le seizième de la masse de l'oxygène. On a ainsi délibérément choisi une unité trop petite. Et il est alors normal de constater que les mesures faites avec cette unité trop petite, conduisent à des nombres trop grands. Si le mètre dont je me sers, pour mesurer une certaine distance, ne mesure que 90 centimètres, je trouverai un nombre de mètres trop grand.

La théorie doit donc expliquer la cause de cette anomalie : le *défaut de masse*. Pour en arriver là, le plus simple est de rappeler ici quelques notions de chimie élémentaire.

### Réactions exothermiques.

La réaction chimique la plus universellement utilisée, aussi bien dans les plus orgueilleuses cités, que dans les solitudes les plus désolées du grand Nord, celle qui nous permet de vivre, c'est la réaction de combustion du charbon ou des substances carbonées comme le bois... par exemple.

C'est une réaction d'oxydation. Le charbon « brûle » en présence d'oxygène et fournit du gaz carbonique (ou anhydride carbonique) et... des calories, c'est-à-dire de l'énergie. Les chimistes la traduisent de la manière suivante :



Rien n'est plus banal. Mais, en y regardant de près, les choses d'apparence les plus simples peuvent parfois nous livrer des secrets importants.

(1) Voir les nos 157, 158 et 159 de *Radio-Plans*.

Les chimistes disent aussi que cette réaction est *exothermique*, parce qu'elle se traduit par la libération vers l'extérieur (d'où le préfixe exo) d'une certaine quantité de chaleur ou d'énergie. C'est précisément cette énergie calorifique que l'on convertit en énergie mécanique dans les moteurs thermiques : machines à vapeur, turbines, moteur à explosion ou à combustion interne, etc...

**L'énergie est pesante : elle a une masse.**

Mais, au début du siècle où nous vivons, le génial *Einstein* a démontré que la matière et l'énergie étaient deux aspects différents d'une même réalité. Il en résulte qu'une masse de matière quelconque peut, théoriquement, être convertie en énergie et que, réciproquement, une certaine énergie représente une certaine masse.

La fameuse relation d'Einstein est très simple :

$W = M \times c^2$   
 énergie = masse  $\times$  carré de la vitesse de la lumière dans le vide.  
 Ou encore :

$$W = 9 \times 10^{20} \times M$$

En d'autres termes, la « désintégration » d'un seul gramme de matière produirait la bagatelle de  $9 \times 10^{20}$  ergs ou, en unités d'énergie plus courantes, 25 millions de kilowattheures environ...

De ces chiffres fantastiques, nous tirerons plus tard des conclusions importantes.

Bornons-nous à constater, pour l'instant, que les 8.000 calories par gramme de la réaction de combustion du charbon pèsent nécessairement quelque chose.

On peut donc en conclure que la masse d'anhydride carbonique produit est inférieure à la somme des masses de l'oxygène et du carbone qui ont donné lieu à la réaction. Toutefois, la masse des 8.000 calories est si faible qu'aucune vérification pratique n'est possible. Il suffit de faire le calcul — ce qui est élémentaire — pour s'en convaincre (fig. 1).

Si nos appareils de mesure étaient un million de fois plus sensibles qu'ils ne le sont, on pourrait, dans la chimie ordinaire, mettre en évidence un « défaut de masse ».

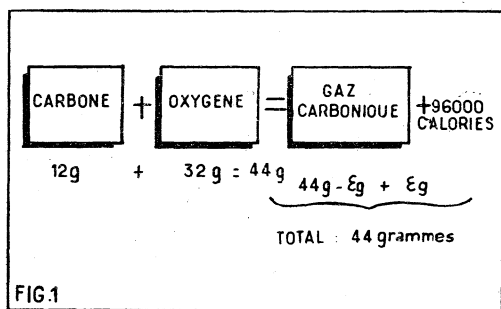


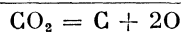
FIG. 1

Fig. 1. — Quand on brûle 12 grammes de charbon dans 32 grammes d'oxygène, on n'obtient pas tout à fait 44 grammes de gaz carbonique (ou anhydride carbonique). Il faut déduire de ces 44 grammes  $\epsilon$  qui est la masse des 96.000 calories qui ont été produites. En pratique cette « masse » est incroyablement petite. Elle ne peut pas être mise en évidence.

Il s'agit ici d'une réaction exothermique. La réaction inverse, celle qui consisterait à extraire le carbone de l'anhydride carbonique en libérant l'oxygène est endothermique. On ne peut la provoquer qu'en fournissant les 96.000 calories.

### Réactions endothermiques.

Il est parfaitement possible de décomposer le gaz carbonique produit lors de la réaction, pour faire apparaître de nouveau le carbone et l'oxygène. La réaction s'écrit alors :



Mais cette équation n'est pas complète, et c'est pourquoi cette séparation ne se produit jamais spontanément. Il y manque, en effet, les 8.000 calories par gramme de carbone. C'est pourquoi cette réaction est dite « endothermique ». C'est cette réaction inverse qui rend la vie possible sur le globe terrestre. En effet, tout ce qui respire dans le règne animal absorbe de l'oxygène et restitue du gaz carbonique. Nous le faisons nous-même nuit et jour. Les réserves de l'oxygène atmosphériques s'épuiseront-elles un jour et ne risquerons-nous pas de mourir asphyxiés, avec tous les animaux, dans le gaz carbonique? Ce n'est pas à craindre, grâce à la présence des végétaux à feuilles vertes. Ceux-ci absorbent, dans l'air, le gaz carbonique, fixent le carbone grâce auquel ils construisent leur substance et restituent l'oxygène. Mais alors, d'où vient l'énergie nécessaire à cette réaction endothermique? Elle vient de la lumière solaire. C'est grâce au rayonnement absorbé par la substance verte des

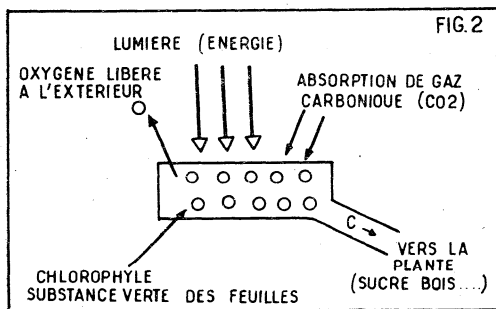


Fig. 2. — L'opération merveilleuse grâce à laquelle la vie animale est possible sur terre. Les végétaux, grâce à la chlorophylle (substance verte des feuilles), absorbent le gaz carbonique et restituent de l'oxygène pur. Mais le concours de la lumière est indispensable pour fournir l'énergie nécessaire à la réaction endothermique. La comptabilité de la nature est parfaite : il faut restituer les 96.000 calories de la figure 1. Grâce à cela, le carbone libéré est transformé en sucre, bois, amidon, etc. On peut dire, sans jeu de mots, qu'une plante vit de l'air du temps.

feuilles, la chlorophylle, que cette merveilleuse opération peut s'effectuer. Elle ne peut ainsi avoir lieu qu'en plein jour (fig. 2).

Et ceci explique pourquoi l'air est plus oxygéné à la campagne et démontre bien l'intérêt des « espaces verts »!

### Un autre exemple.

Emplissons une éprouvette de deux volumes d'hydrogène et d'un volume d'oxygène. Nous avons réalisé un « mélange détonnant ». Il suffit, en effet, de la moindre élévation locale de température produite au moyen d'une étincelle électrique, par exemple, pour qu'une violente détonation se produise. Si les parois de l'éprouvette sont assez épaisses pour avoir résisté à l'explosion, nous trouve-

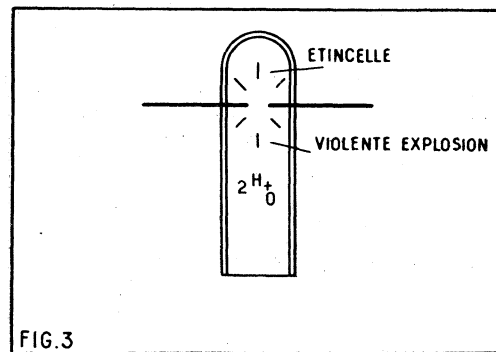
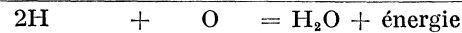


Fig. 3. — L'allumage d'un mélange de deux volumes d'hydrogène et d'un volume d'oxygène au moyen d'une étincelle électrique produit une violente explosion... ce qui traduit précisément la brutale libération d'une certaine quantité d'énergie.

rons, à l'intérieur, tout simplement de la vapeur d'eau.



hydrogène + oxygène + eau

C'est encore une réaction exothermique... et c'est précisément pour cette raison que l'eau est un corps parfaitement stable qui ne se décompose pas spontanément.

Nous pouvons toutefois réussir cette opération au moyen du *voltamètre* (fig. 4). C'est un simple verre au fond duquel ont été montées deux électrodes inattaquables de carbone ou de platine. On rend l'eau conductrice au moyen de quelques gouttes d'acide. On branche une source de courant et l'on peut recueillir l'oxygène et l'hydrogène résultant de la décomposition. Mais pendant cette opération le voltamètre oppose au passage du courant une force contre-électromotrice.

La source de courant doit travailler contre cette force d'opposition et dépense ainsi une certaine quantité d'énergie. C'est justement cette énergie qui rend possible la réaction de séparation.

« Rien ne se perd, rien ne se crée, tout se transforme. »

La comptabilité de la nature est parfaite, aucun « dessous-de-table » n'est possible. La réaction de constitution a fourni un certain nombre de calories, pour séparer les composants et leur ren-

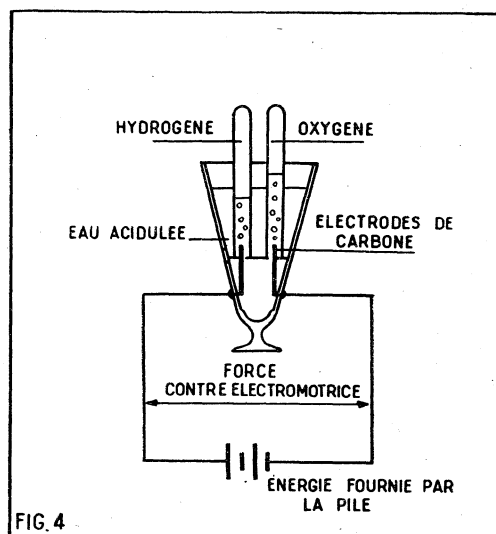
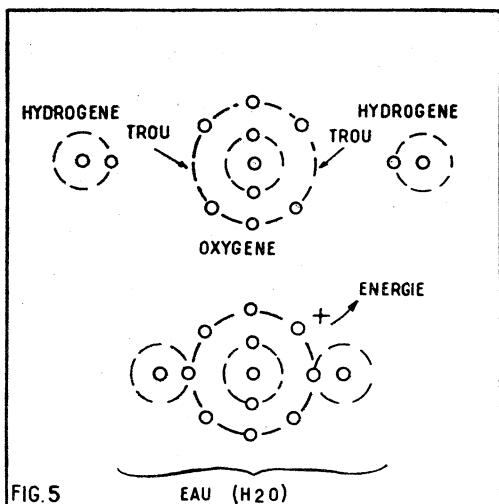


Fig. 4. — L'énergie nécessaire pour réaliser la réaction endothermique de décomposition de l'eau est, ici, fournie par la source de courant. Il y a une force électromotrice de polarisation.



dre leur liberté, il faut passer à la caisse et éteindre exactement la dette qui avait été contractée.

#### A la recherche de l'énergie nucléaire.

La relation d'Einstein, déjà citée plus haut, aujourd'hui parfaitement vérifiée, nous révèle quelle prodigieuse quantité d'énergie se cache dans la matière. Elle ne fait aucune distinction dans la nature de la matière elle-même, un gramme d'or, un gramme de poussière, un gramme d'uranium représentent vingt-cinq millions de kilowattheures.

Avec quelques centaines de grammes de matière, c'est-à-dire une poignée de n'importe quelle poussière, on peut satisfaire à tous les besoins d'énergie sous toutes ses formes d'une ville comme Paris pendant une année. Mais, pour cela, il faut désintégrer cette matière.

Pour l'instant, nous ne connaissons aucun moyen de le faire (et c'est peut-être une heureuse chose pour l'humanité...) Il faut, en effet, bien comprendre le sens du terme « désintégrer ».

Cela signifie qu'il faut détruire la matière, c'est-à-dire lui faire perdre sa qualité de « matière ». Quand on lit dans la presse quotidienne que la fusée porteuse du « Spoutnik V » s'est « désintégrée » dans l'atmosphère, il faut penser que le terme est employé d'une manière incorrecte et impropre. En réalité, la fusée s'est volatilisée... ce qui n'est pas du tout la même chose. La matière dont elle était faite a changé de forme, mais elle n'a pas cessé d'être de la matière. Elle ne s'est pas convertie en énergie...

Il ne semble pas que dans la nature elle-même il y ait utilisation directe de la désintégration. Les étoiles en général et le soleil en particulier rayonnent des quantités prodigieuses d'énergie dans l'espace.

Le combustible originel est l'hydrogène — mais, là encore, il n'y a pas conversion directe de la masse du proton en rayonnement. C'est par une suite de transformations qu'il y a, finalement, conversion d'une très faible fraction de la masse en énergie.

#### De la chimie électronique à la chimie nucléaire.

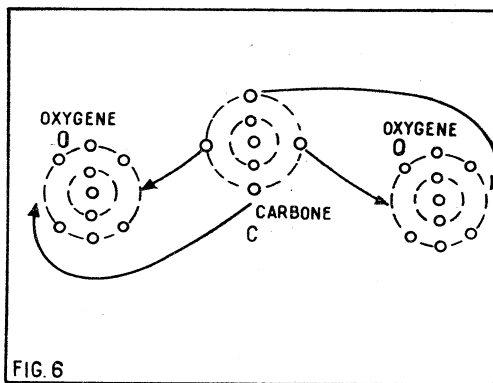
Nous avons expliqué plus haut la signification de l'énergie produite par les

réactions chimiques exothermiques. Nous avons analysé le cas de la combustion du charbon et de la production de l'eau.

On comprend ainsi que l'énergie produite est, en quelque sorte, la garantie de la stabilité du produit final. L'eau est un corps extrêmement stable, parce qu'il faut payer cher, en calories, pour la décomposer.

La chimie qu'on peut dire « ordinaire », est la chimie des électrons périphériques des atomes. Nous avons expliqué cela dans nos précédents articles. Il manque deux électrons sur la couche extérieure de l'oxygène pour qu'elle soit complète (fig. 5). Ces deux trous peuvent être facilement bouchés en y plaçant les deux électrons périphériques de deux atomes d'hydrogène.

Le carbone possède quatre électrons sur sa couche externe. Ils peuvent servir



à boucher les quatre places vacantes présentées par la réunion de deux atomes d'oxygène (ou molécule). On obtient ainsi l'anhydride carbonique (fig. 6).

Dans tout cela, les noyaux n'interviennent absolument pas... Ainsi la chimie « ordinaire » est la chimie des électrons. Elle ne met en jeu que des quantités d'énergie si faible que le « défaut de masse » n'est même pas mesurable.

Nous avons vu, par ailleurs, que les noyaux résultent du groupement, de l'association d'un certain nombre de « nucléons ».

Cette fois, le « défaut de masse » tombe tout à fait sous le coup de nos appareils de mesure. Et cela nous révèle d'une manière indiscutable que la chimie nucléaire met en jeu des quantités d'énergie qui sont prodigieusement plus grandes. En fait, on peut dire qu'en moyenne elles sont un million de fois plus élevées.

Toutefois, la mise en œuvre des réactions de cette « super-chimie » est extrêmement difficile. Les problèmes qu'elle pose sont encore très loin d'être résolus, sauf dans de très rares cas particuliers.

#### Amorçage et entretien des réactions chimiques.

Si nous plaçons un morceau de charbon dans un ballon d'oxygène, il ne se produit rien. Les deux corps sont en présence, mais la réaction ne s'amorce pas spontanément. Il ne suffit pas de garnir le poêle de charbon pour être chauffé : il faut l'allumer. En termes plus savants, il faut « amorcer la réaction ».

Ici, les difficultés ne sont pas grandes. Il suffit de porter le charbon à une température suffisante par un moyen quelconque. Pratiquement, dès que le charbon présentera le moindre point rouge, il suffira de le plonger dans l'oxygène pour que la combustion commence. Si nous avons soin d'évacuer le gaz carbonique produit (c'est le rôle de la cheminée), le

poêle brûlera aussi longtemps qu'il y aura du combustible et de l'oxygène.

Tout est bien facile à expliquer. Pour que la réaction se produise, il faut une certaine température. Dès que les conditions sont remplies en un point, il y a combustion et production de calories. L'élévation de température est, ainsi, communiquée aux points voisins qui réagissent à leur tour.

On peut traduire électroniquement cette observation. Echauffer le carbone, c'est communiquer une vive agitation aux molécules, ce qui provoque précisément la réaction entre les électrons périphériques. Cette agitation se transmet aux électrons voisins, car les couches électroniques sont pratiquement en contact les unes avec les autres. Ainsi la réaction est contagieuse; elle se produit de proche en proche. C'est une réaction dite « en chaîne ».

#### Cas des réactions nucléaires.

Pour produire une réaction nucléaire, il faut introduire dans un noyau une ou plusieurs particules supplémentaires. Nous avons étudié ce cas précédemment. L'opération est fort difficile, car le noyau est extrêmement petit et il se défend bien. Il est entouré d'un champ électrique interne qui repousse toutes les particules trop peu rapides. Il nous faut donc disposer de particules très énergiques. D'autre part, nous ne pouvons pas « viser » le noyau. Nous devons compter uniquement sur le « hasard » pour l'atteindre. Pour avoir une chance raisonnable de succès, il nous faudra arroser l'ensemble des noyaux avec un faisceau très dense de particules. Et, dans cette loterie, nous serons perdants à tous les coups. En moyenne, il n'y aura pas même un coup au but pour plusieurs millions de projectiles.

L'énergie produite par ce « coup au but » sera très inférieure à celle qui aura été dépensée pour accélérer notre faisceau de projectiles.

Ce qui sera encore plus désastreux, c'est que ce « coup au but » sera isolé. Il ne déclencherà pas une réaction contagieuse, car les noyaux ne sont pas en contact les uns avec les autres...

Agrandissons, par la pensée, l'atome d'hydrogène de manière que son noyau ait les dimensions d'une... citrouille.

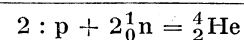
Plaçons cette citrouille au sommet de l'Obélisque de la place de la Concorde. L'électron périphérique décrira un cercle qui ira passer à peu près au milieu de la rue Royale. Le noyau d'hydrogène le plus voisin sera le parvis de l'église de la Madeleine.

On conçoit bien ainsi, en considérant ces dimensions, qu'un accident arrivant à la citrouille de l'Obélisque puisse n'avoir aucune répercussion sur la citrouille de la Madeleine.

#### Ce que donnerait une réaction nucléaire.

Bien que les perspectives de cette super-chimie ne soient pas particulièrement encourageantes, on peut cependant essayer de calculer ce qu'elle pourrait donner...

Prenons un exemple fort simple. Le noyau d'hélium comporte deux protons et deux neutrons. Il est particulièrement facile de déterminer quelle est la quantité d'énergie qui est libérée au moment de la réunion de ces particules. La réaction, en utilisant les notations déjà expliquées dans nos précédents articles s'écrirait :



2 protons + 2 neutrons = 1 atome d'hélium (ou hydrogène).



La masse du proton est 1,0076. Celle du neutron, un peu plus grande, est de 1,0089. On obtient donc finalement :

$$(2 \times 1,0076) + (2 \times 1,0089) = 4,003$$

Le spectographe de masse permet de constater que la masse atomique de l'hélium est de 4,003. Il en résulte donc qu'il existe un défaut de masse de 4,033 - 4,003 soit 0,03 unités de masse atomique.

L'unité de masse atomique correspond à une énergie de 931 millions d'électrons-volts.

A partir de cela, il est très simple de calculer que chaque gramme (nous disons bien : gramme) d'hélium obtenu de cette manière produira une énergie de 190.000 kilowattheures... Il n'y a donc aucune commune mesure entre ce que peut fournir cette réaction nucléaire par gramme et les pauvres 8.000 calories que donne la combustion d'un gramme de charbon!

Remarquons en passant qu'il y aurait là une belle occasion de philosopher. La réaction que nous venons de décrire est précisément une de celles qui se produisent dans le soleil. Elle est donc parfaitement possible. Le jour où l'on pourra la mettre en œuvre, la vie sur terre changera totalement d'aspect. Il deviendra parfaitement inutile de capter des chutes

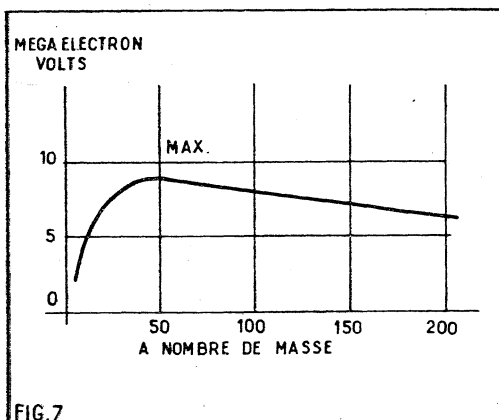


FIG. 7. — Le diagramme des défauts de masse par particule passe par un maximum pour les éléments de masse moyenne.

d'eau, d'exploiter des mines de charbon et de forer des puits de pétrole. Il suffira de réaliser la « fusion » de l'hydrogène. Or, l'hydrogène se trouve absolument partout et en quantités inépuisables puisque c'est le principal constituant de l'eau.

#### Le diagramme des défauts de masse.

Ce petit exemple montre qu'il n'est pas nécessaire de réaliser la désintégration totale de la matière pour en tirer d'énormes quantités d'énergie. Il suffit largement d'exploiter le « défaut de masse ». Cela revient, en somme, à réaliser avec les noyaux des réactions analogues à celles que l'industrie humaine exploite déjà sur les électrons périphériques.

Il est donc tout à fait intéressant de connaître la grandeur des défauts de masse des différents éléments naturels. On doit naturellement s'attendre à trouver un défaut de masse absolu beaucoup plus grand pour le noyau des corps les plus lourds, comme celui de l'uranium qui est composé de plus de 230 particules. La comparaison faite avec un noyau léger, comme celui de l'uranium, ne comportant que 4 particules ne peut guère nous fournir d'éléments de comparaison.

Mais on peut donner un sens à cette comparaison si le défaut de masse n'est pas calculé d'une manière absolue, mais, au contraire, en fonction du nombre de

particules. Le diagramme, en fonction du nombre de masse se présente, en gros, comme nous l'indiquons sur la figure 7. Il ne s'agit là que d'une courbe moyenne, obtenue en reliant des valeurs qui sont nécessairement discontinues puisqu'il s'agit des masses atomiques, ou plus exactement des nombres de masse. Nous rappelons que ceux-ci sont précisément les nombres entiers qui sont les plus voisins des masses atomiques vraies. Ainsi, le nombre massique de l'hydrogène est 1, celui du deutérium (hydrogène lourd) est 2, celui de l'hélium est 4, celui du carbone est de 12, etc...

On voit immédiatement que le défaut de masse croît d'abord très rapidement. Il passe par un maximum pour les éléments de masse atomique moyenne (titane, vanadium, fer, etc.) pour décroître ensuite régulièrement quand on arrive aux éléments lourds.

#### Ce que révèle l'examen du diagramme.

L'examen du diagramme des défauts de masse par particule nous révèle qu'il y a deux grandes méthodes d'extraction de l'énergie représentée par le défaut de masse.

1° On peut grouper des noyaux légers pour en faire des éléments plus lourds. Nous en avons donné l'exemple plus haut : en groupant deux noyaux d'hydrogène et deux neutrons, on obtient un noyau d'hélium. Il faut faire, en quelque sorte, la fusion de ces particules séparées en une particule unique.

Ces réactions sont dites de fusion thermonucléaire.

Dans cette opération, on recueille une quantité d'énergie qui représente la différence entre le défaut de masse par particule élémentaires et le défaut de masse par particule du nouveau noyau.

Notons immédiatement que ces réactions n'ont pu, jusqu'à présent, être réalisées sur terre d'une manière contrôlée. On ne peut les obtenir que d'une manière explosive. C'est, précisément, le secret de la « bombe H ».

2° On peut prendre le diagramme par l'autre bout et partir d'éléments lourds, comme l'uranium et le thorium. En cassant les noyaux en deux ou trois parties correspondant à des nombres de masse moyens, on recueillera le supplément d'énergie de liaison correspondant.

Cette opération, beaucoup plus facile à contrôler, est celle qui est maintenant utilisée couramment dans les piles atomiques. C'est la réaction de fission.

Cette réaction peut aussi prendre le caractère explosif — et c'est alors la bombe A — celle d'Hiroshima et de Nagasaki.

Avant d'aller plus loin, il n'est sans doute pas inutile de préciser les différences qui existent entre une réaction contrôlée et une réaction explosive.

#### Réactions contrôlées et réaction explosive.

Dans le cours de cette étude, nous aurons à examiner des réactions brutales ou explosives, comme celle d'une bombe atomique et des réactions que l'on peut amorcer, modérer, stabiliser et faire cesser à volonté. Ce sont des réactions contrôlées. Il est important de bien saisir ce qu'il y a de différent dans les deux cas.

En chimie « ordinaire », les deux cas se présentent également. Leur analyse est plus facile et c'est pourquoi nous choisissons, pour commencer, des exemples empruntés à la chimie de tous les jours.

Nous avons cité plus haut un cas de réaction « explosive », la synthèse de

l'eau, par allumage d'un mélange de deux volumes d'hydrogène et d'un volume d'oxygène.

Un type de réaction contrôlée est la combustion du charbon dans un poêle, par exemple. Il faut amorcer la réaction par élévation de température. Après quoi, on peut facilement en contrôler la marche en admettant plus ou moins d'air dans le foyer. Si l'on ferme l'arrivée de l'air, c'est-à-dire de l'oxygène, le feu diminue d'intensité et ne tarde pas à s'éteindre. En réalité, ce que commande l'arrivée d'air, c'est la vitesse de réaction et celle-ci dépend fortement de la température. On admet couramment et d'une manière très empirique que toute élévation de température de 10° C double la vitesse de réaction. On est donc pratiquement en présence d'une progression géométrique ou, pour parler savamment, d'une croissance exponentielle. Cela se comprend sans peine. En augmentant la vitesse de réaction, on augmente le nombre de calories libérées par unité de volume. Il en résulte une augmentation locale de température qui fait croître la vitesse de réaction.

Rien ne semble plus calme que la combustion d'un morceau de charbon de bois. Mais si nous plongeons le fragment déjà porté au rouge dans une atmosphère d'oxygène pur, nous constatons que la réaction devient beaucoup plus violente. La flamme devient d'un blanc éblouissant, ce qui traduit précisément l'élévation de température.

On peut même aller plus loin et transformer notre morceau de charbon de bois, si inoffensif d'apparence, en un explosif violent.

Il suffit pour cela de le pulvériser en poudre fine et d'enfermer celle-ci dans une enveloppe étanche. Après quoi, nous arroserons la poudre de charbon avec de l'oxygène liquide.

Si nous provoquons alors l'allumage avec une capsule de fulminate de mercure, nous obtiendrons une explosion violente... capable de pulvériser le roc. Il ne faut évidemment pas attendre que l'oxygène liquide se soit évaporé sinon notre poudre de charbon redevient inoffensive.

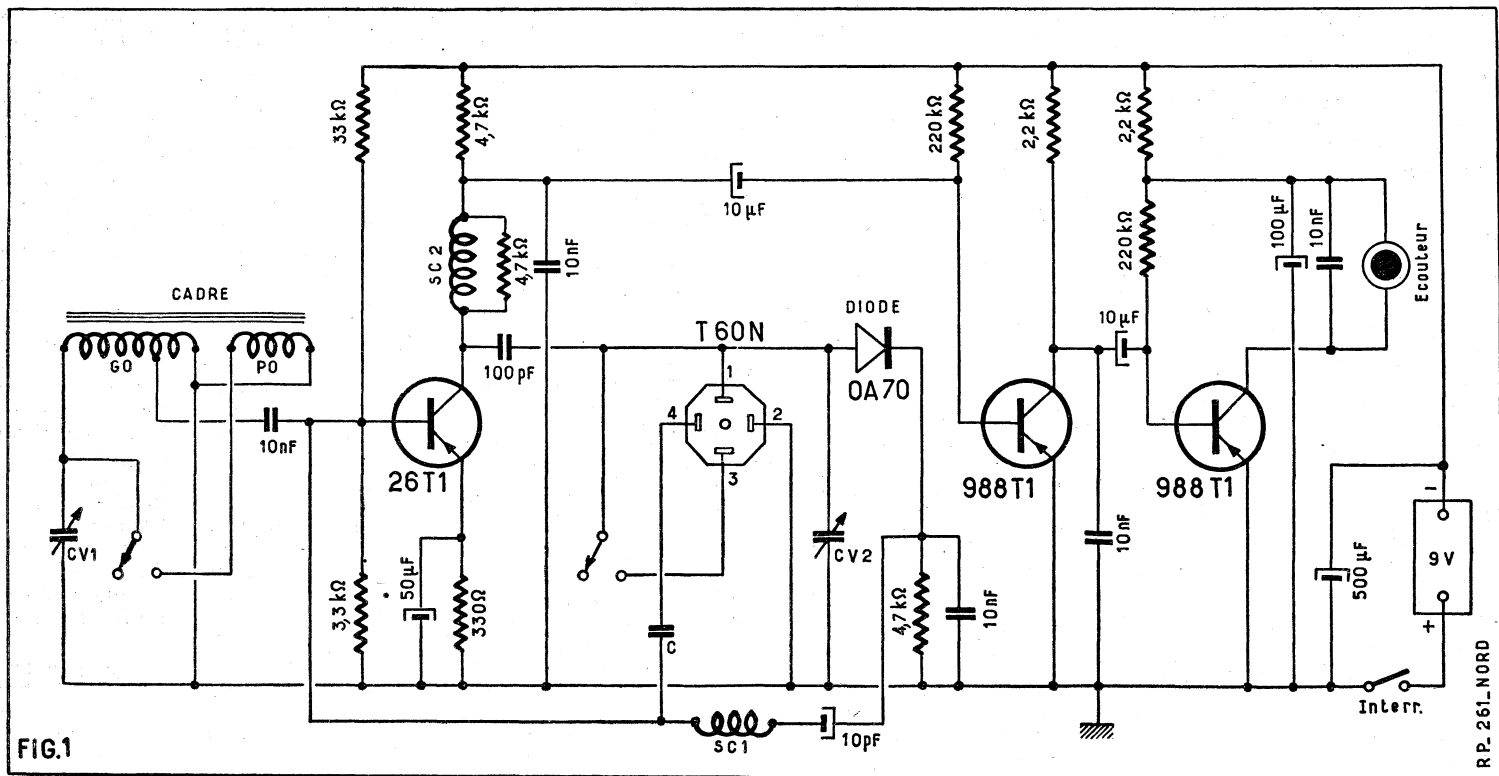
Pour conclure, nous retiendrons que la même réaction peut être lente ou explosive ; c'est une simple question de « vitesse de réaction ». Et cette dernière variable peut éventuellement (pas toujours) être contrôlée. Dans un prochain article, nous comprendrons ainsi que la même réaction se produit dans les piles atomiques ou dans les bombes.

DANS LE N° 27  
DES SÉLECTIONS DE SYSTÈME "D"

## LA SOUDURE ÉLECTRIQUE

VOUS TROUVEREZ LA DESCRIPTION  
D'UN POSTE A SOUDURE  
FONCTIONNEMENT PAR POINTS  
ET DE 3 POSTES A ARC  
PRIX : 0,75 NF

Ajoutez 0,10 NF pour frais d'expédition et adressez commande à la SOCIÉTÉ PARISIENNE D'ÉDITION, 43, rue de Dunkerque, PARIS-X<sup>e</sup>, par versement à notre compte chèque postal : PARIS 259-10 en utilisant la partie "correspondance" de la formule du chèque. Ou demandez-la à votre marchand habituel qui vous la procurera.



## RÉCEPTEUR PO-GO A 3 TRANSISTORS

L'appareil que nous allons décrire est certainement le plus petit récepteur permettant de recevoir sur cadre les principales émissions de gammes PO et GO. Ses dimensions sont :  $10 \times 6 \times 4$  cm. Il peut donc facilement se mettre dans une poche de vêtement. Son autonomie est totale puisqu'il ne nécessite ni antenne ni prise de terre. Alimenté par une pile incorporée, il peut fonctionner en tous lieux. Il a été conçu pour l'écoute à l'aide d'un écouteur miniature du genre de ceux utilisés avec les appareils de prothèse auditive, ce qui contribue à réduire les dimensions à ce qu'elles sont. Vous savez, d'ailleurs, que désormais l'écoute en haut-parleur est interdite dans les lieux publics; dans la rue, sur les plages, etc. Dans ces cas, notre poste miniature convient admirablement. Enfin, il peut également être utilisé, et c'est là une application particulièrement intéressante, dans les hôpitaux, les sanatoria ou également les réceptions individuelles en haut-parleur sont justement prohibées. D'une façon générale, il doit intéresser tous les passionnés de montages miniatures, qui sont très nombreux.

### Le schéma (fig. 1).

Pour réaliser un récepteur de si petite taille le principe du Reflex à a été adopté, car il permet une très grande sensibilité avec un nombre réduit de transistors. De plus, sa mise au point ne présente aucune difficulté et ne requiert aucun appareil de contrôle spécial.

L'innovation intéressante est l'adoption d'un transistor HF Drift pour équiper l'étage HF. On sait que ces transistors ont une fréquence de coupure beaucoup plus élevée que les transistors HF ordinaires. Cela se traduit pratiquement par le fait

que, jusqu'à une limite bien supérieure, les courants de fréquences élevées sont correctement amplifiés par le semi-conducteur. Tous ceux qui ont réalisé, jusqu'à présent, des appareils à amplification directe en utilisant des transistors HF normaux ont dû être frappés par le fait que la sensibilité était bien plus grande pour la gamme GO que pour la gamme PO. L'utilisation d'un transistor Drift procure une sensibilité en PO aussi bonne qu'en GO.

Le collecteur d'onde est un cadre à ferrite plate de 10 cm de longueur. Ce cadre est accordé par un CV de 490 pF à diélectrique mica. L'enroulement GO comporte une prise pour l'adaptation de l'impédance du cadre à celle d'entrée du transistor. La commutation de gamme se fait en plaçant, en position PO, un enroulement de valeur convenable en parallèle sur l'enroulement GO. Cela évite de commuter la prise d'adaptation et procure un meilleur coefficient de surtension.

Par sa prise intermédiaire le cadre attaque la base du transistor Drift 26T1 à travers un condensateur de 10 nF. La polarisation de cette base est obtenue par un pont de résistance, 33.000  $\Omega$  du côté - 9 V et 3.300  $\Omega$  côté + 9 V ou masse. Le circuit émetteur contient une résistance de stabilisation d'effet de température de 330  $\Omega$ . Cette résistance est découplée par un condensateur de 50  $\mu$ F. Cette valeur inhabituelle pour un étage HF s'explique par le fait que cet étage étant monté en reflex doit amplifier non seulement des courants HF mais aussi des courants BF. Le circuit collecteur contient une self de choc shuntée par une résistance de 4.700  $\Omega$ , et une résistance de charge BF de 4.700  $\Omega$ . La self de choc est shuntée de manière à l'amortir, ce qui

constitue une précaution contre les accrochages éventuels.

Les courants HF amplifiés par le transistor sont arrêtés par la self de choc et transmis, par un condensateur de 100 pF, à un circuit accordé constitué par un bobinage T60N et un CV 490 pF à diélectrique mica commandé par le même axe que le cadre. Comme pour le cadre la commutation du bobinage consiste à placer en position PO un enroulement PO en parallèle sur l'enroulement GO.

Après le circuit de liaison HF accordé le signal est appliqué à une diode au germanium qui le détecte. Le signal BF est recueilli aux bornes d'une résistance de 4.700  $\Omega$  shuntée par un condensateur de 10 nF. De là, il est reporté sur la base du 26T1 par un circuit de liaison formé d'un condensateur de 10  $\mu$ F en série avec une self de choc. Cette dernière a pour but d'éviter que les courants HF appliqués à la base du transistor par le cadre ne soient dérivés à la masse par le condensateur et la résistance de détection.

Le signal BF transmis à la base du 26T1 est amplifié par ce dernier et se retrouve sur la résistance de 4.700  $\Omega$  du circuit collecteur car il n'est pas arrêté par la self de choc. Un condensateur de découplage de 10 nF est placé entre le sommet de cette résistance et la masse. Le transistor HF assume donc bien deux fonctions : il amplifie le courant HF, puis le courant BF obtenu par la détection du courant HF.

Le courant BF recueilli sur la résistance de charge de 4.700  $\Omega$  est appliqué à la base d'un transistor BF 988T1 par un condensateur de 10  $\mu$ F. Cette base est polarisée par une résistance de 220.000  $\Omega$  placée entre elle et la ligne - 9 V. L'émetteur est relié directement au + 9 V.

CODE  
DES COULEURS  
DES FILS

N	Noir
M	Marron
R	Rouge
O	Orange
J	Jaune
V	Vert
B	Bleu
Vt	Violet
C	Gris
Bc	Blanc
Cc	Coaxial
S	Souplisso
m	Fil nu masse

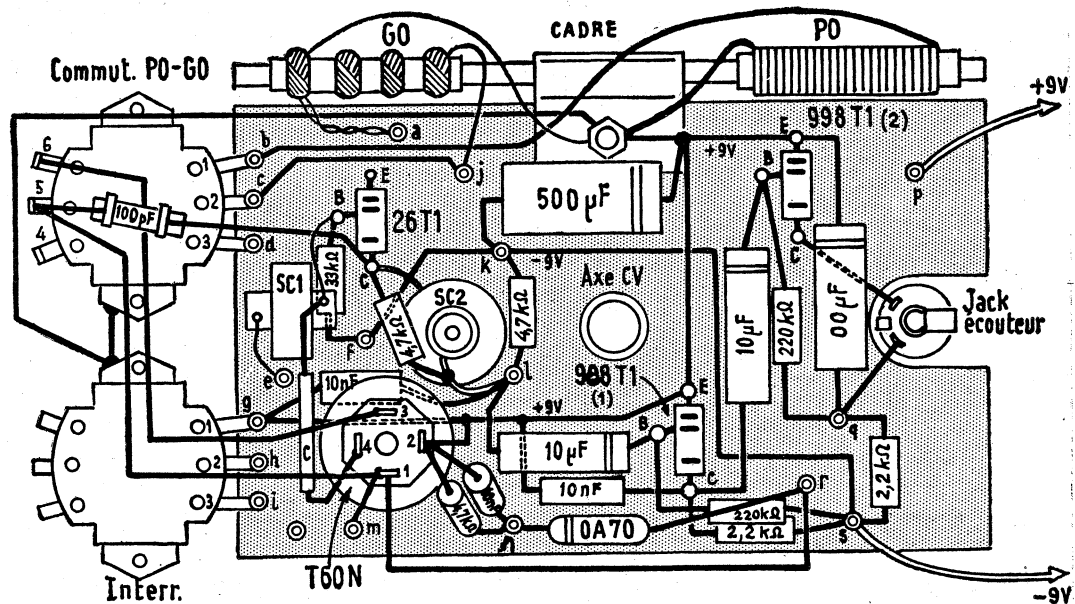


FIGURE 2

Le circuit collecteur est chargé par une résistance de 2.200 Ω. Cette résistance est découplée vers la masse par un condensateur de 10 nF de manière à éliminer complètement les courants HF qui pourraient encore subsister. Pris sur le collecteur de ce transistor, le courant BF est appliqué à la base d'un second 988T1 par un condensateur de 10 µF. Comme pour le premier la polarisation de base de ce transistor est obtenue à l'aide d'une résistance de 220.000 Ω et l'émetteur est directement relié au + 9 V. Le circuit collecteur contient l'écouteur qui est shunté par un condensateur de 10 nF. Pour éviter les

accrochages BF la ligne - 9 V de cet étage contient une cellule de découplage formée d'une résistance de 2.200 Ω et un condensateur de 100 µF. L'alimentation générale du récepteur est fournie par une pile 9 V miniature. L'interrupteur est placé entre son pôle + et la masse. Son pôle - est découplé vers la masse par un condensateur de 500 µF.

Comme on peut le constater les étages BF sont aussi simplifiés que possible, ce qui était nécessaire pour atteindre les dimensions déjà indiquées. Cette simplification n'a aucune répercussion fâcheuse sur le fonctionnement.

On soude un condensateur de 100 pF céramique entre la cosse C du support 26T1 et la paillette 5 du commutateur PO-GO. Cette paillette 1 est connectée à la cosse 1 du bobinage T60N, tandis que la paillette 6 est reliée à la cosse 3 du bobinage. La cosse 2 est réunie à la ligne de masse.

On soude un condensateur de 10 nF entre la cosse C du support 988T1 (1) et la ligne de masse, une résistance de 2.200 Ω entre cette cosse C et la cosse s de la

Réalisation pratique (fig. 2 et 3).

Il est évident qu'en raison de la petitesse du montage le câblage réclame un soin particulier. Cela ne signifie pas que son exécution présente de grandes difficultés. Il suffira, pour parvenir au succès, de suivre scrupuleusement les plans en respectant la disposition indiquée et de faire de bonnes soudures fines avec un petit fer.

Le montage est réalisé sur une plaque de bakélite de 10×6 cm. Cette plaque est sertie de cosses et possède les découpes nécessaires pour le jack d'écouteur et le passage de l'axe du CV.

On fixe le cadre à cette plaque, comme il est indiqué. Par deux boulons on fixe également le jack d'écouteur. Le commutateur de gammes est mis en place en soudant ses paillettes 1, 2, 3, aux cosses b, c et d de la plaque de bakélite. On soude les paillettes 1, 2, 3 de l'interrupteur sur les cosses g, h et i de la plaque. Ces organes doivent alors être situés dans un plan perpendiculaire à la plaque de bakélite. On soude également par leurs trois broches les supports de transistors sur les cosses E, B et C de la plaque. Bien entendu, les cosses E correspondent à l'émetteur, les cosses B à la base et les cosses C au collecteur de chaque transistor.

Avec du fil nu on relie la fixation du cadre, les cosses E des supports 988T1, et la paillette 1 de l'interrupteur. Ces connexions constituent la ligne de masse ou ligne + 9 V. Avec du fil isolé on relie la cosse j de la plaque à la paillette 2 du

commutateur PO-GO. On relie également les cosses k et s de la plaque.

On branche le cadre en soudant une extrémité de l'enroulement GO et une extrémité de l'enroulement PO sur la vis de fixation, en soudant la prise intermédiaire de l'enroulement GO sur la cosse a, l'autre extrémité de l'enroulement GO sur la cosse j et l'autre extrémité de l'enroulement PO sur la paillette 1 du commutateur PO-GO.

On soude une résistance de 33.000 Ω entre la cosse B du support 26T1 et la cosse f de la plaque. Cette cosse f est reliée à la cosse k. Sur la face de la plaque représentée à la figure 3 on relie ensemble les cosses g et h. On soude un condensateur de 10 nF entre les cosses m et B, une résistance de 3.300 Ω entre les cosses B et g, une résistance de 330 Ω et un condensateur de 50 µF et 12 V entre les cosses E et g. Ces éléments doivent être disposés de manière à ne pas gêner la mise en place du CV.

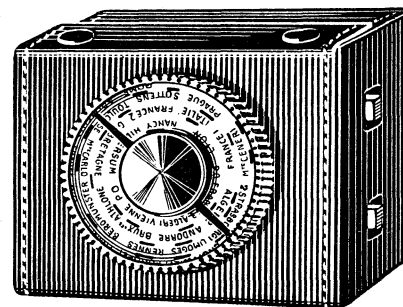
Revenons à la face de la figure 2. On fixe le bobinage T60N. On soude une résistance de 4.700 Ω entre les cosses l et k, et un condensateur de 10 nF entre la cosse l et la paillette 1 de l'interrupteur. On soude la self de choc SC 1 entre la cosse B du support 26T1 et la cosse e de la plaque. On soude la self de choc SC 2 entre la cosse C du support 26T1 et la cosse l de la plaque. Pour ces deux selfs, il importe expressément de respecter la disposition indiquée sur le plan de câblage de manière à éviter les accrochages. Entre les fils de SC 2 on coude une résistance de 4.700 Ω.

Montez vous-même

Le plus petit  
des postes miniatures  
(106×80×53 mm)

LE MINI 3

décrit ci-contre



Coffret cuir façon sellier.....	9.50
Châssis.....	3.00
Jeu de bobinage IT60N + 2 selfs + cadre.....	12.00
CV.....	6.00
Petit matériel divers.....	24.00
Jeu de 3 transistors.....	27.50
<b>Total.....</b>	<b>82.00</b>

Prix forfaitaire pour l'ensemble indivisible en pièces détachées..... **78.00**  
L'écouteur subminiature adapté spécialement à ce récepteur..... 17.00

Expédition immédiate contre mandat

**NORD-RADIO**

149, rue La Fayette, Paris (10<sup>e</sup>)  
C. C. P. PARIS 12 977-29

# LA LIBRAIRIE PARISIENNE



## CATALOGUE RADIO TÉLÉVISION ÉLECTRONIQUE

LES SOMMAIRES DÉTAILLÉS DU  
PLUS GRAND CHOIX D'OUVRAGES  
DE RADIO ET TÉLÉVISION

Montages • Schémas • Dépannage  
• Basse fréquence • Haute fidélité •  
Sonorisation • Magnétophone •  
Ondes courtes • Modulation de  
fréquence • Semi-conducteurs.

PRIX : 0.50 NF

Envoi franco contre 0.50 NF adressés à la  
LIBRAIRIE PARISIENNE, 43, rue de Dun-  
kerque, PARIS-X<sup>e</sup> — C.C.P. 4949-29.

## DE BONNES PHOTOS EN TOUTES CIRCONSTANCES

Évitez les échecs et la médiocrité en lisant :  
**LA PHOTOGRAPHIE**  
A LA  
**PORTÉE DE TOUS**

par PIERRE DAHAN

Un volume entièrement remis à jour  
de 144 pages et 80 illustrations.

Grâce à sa documentation complète sur  
les appareils, les prises de vues, les temps  
de pose, l'installation du laboratoire, les  
accessoires, les agrandissements, les formules  
des différents types de révélateurs, fixateurs,  
renforceurs, etc..., etc... cet ouvrage sera  
votre guide indispensable pour obtenir des  
résultats impeccables.

PRIX : 2 NF

Ajoutez pour frais d'envoi 0,30 NF et adressez commande  
à la Société Parisienne d'Édition, 43, rue de Dunkerque,  
Paris-10<sup>e</sup> par versement à notre compte chèque postal  
Paris 259-10 en utilisant la partie «Correspondance» de la  
formule du chèque. Aucun envoi contre remboursement.  
Ou demandez-le à votre libraire qui vous le procurera.  
(Exclusivité Hachette.)

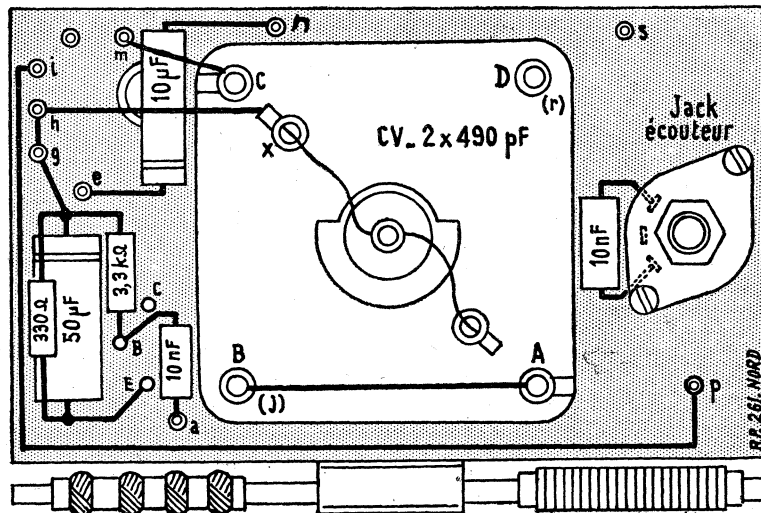


FIGURE 3

plaque, puis une résistance de 220.000  $\Omega$  entre la cosse E du support et la cosse s, enfin un condensateur de 10 nF entre la cosse B et la cosse e de la plaque. On soude encore une résistance de 4.700  $\Omega$  et un condensateur de 10  $\mu$ F entre la cosse n de la plaque et la cosse 2 du bobinage. On soude la diode, en respectant le sens indiqué, entre les cosses n et r.

On dispose une résistance de 2.200  $\Omega$  entre les cosses q et s, une résistance de 220.000  $\Omega$  entre la cosse B du support 988T1 et la cosse q et un condensateur de 10  $\mu$ F entre la cosse B de ce support et la cosse C du support 988TL (1). On relie un des contacts du jack à la cosse C du support 988T1 (2) et l'autre à la cosse q. Entre cette cosse q et la cosse E du support 988T1 (2) on place un condensateur de 100  $\mu$ F 12 V. On soude un condensateur de 500  $\mu$ F 12 V entre la cosse k et la ligne de masse. Les ferrures de l'interrupteur et du commutateur de gammes sont reliées ensemble et à la vis de fixation du cadre. On relie la cosse 1 du bobinage aux cosses m et r de la plaque.

De l'autre côté de la plaque (fig. 3) on soude sur les cosses j et r, des fils nus assez longs, qui vont servir à la fixation du CV. Pour opérer cette fixation on présente le CV de manière que son axe traverse la plaque de bakélite et que les fils nus des cosses j et r passent par ses œillets B et D. En appliquant le CV contre la plaque de bakélite on soude ces fils sur les œillets. On relie la cosse A à l'œillet B, la cosse C à la cosse m et la cosse x à la cosse h. Avec du fil de câblage isolé on relie la cosse i à la cosse p. On soude un condensateur de 10  $\mu$ F 12 V entre les cosses e et n, et un condensateur de 10 nF entre les deux contacts du jack. Nous vous rappelons que les condensateurs de 10, 50, 100 et 500  $\mu$ F sont électrochimiques et par conséquent polarisés, il convient donc de respecter le sens de branchement indiqué sur les plans.

On branche la pile de 9 V en reliant avec de courts fils souples son pôle + à la cosse p et son pôle - à la cosse s. Le montage est alors pratiquement terminé. Après une vérification minutieuse on peut mettre les transistors sur leurs supports, enficher l'écouteur et passer aux essais.

Essais et mise au point.

Après avoir mis l'appareil sous tension on cherche par la manœuvre du CV à capter des émissions. Si le montage est correct on doit obtenir ce résultat immédiatement. Il ne faut pas oublier que le cadre à un effet directif; il faudra donc en même temps chercher l'orientation don-

nant l'audition la plus favorable. Si des sifflements se manifestent au passage sur une station, il faut, pour les supprimer, souder un condensateur de neutrodyne entre le fil de SC 1 reliée à la base du transistor 26T1 et la cosse 4 du bobinage, la valeur de ce condensateur doit normalement être comprise entre 10 et 150 pF. On choisira donc, par essais successifs, la valeur comprise entre ces limites, qui supprimera les accrochages sans réduire la sensibilité. Si ces accrochages s'avéraient difficiles à éliminer (cas tout à fait exceptionnel) on pourra réduire la valeur de la résistance de shunt de SC 2 à 3.900 ou 3.300  $\Omega$ . Bien entendu, si aucun accrochage n'est constaté, il n'y a pas lieu de prévoir de condensateur de neutrodyne.

On passe alors à l'alignement. En gamme GO, on accorde le récepteur sur une station (par exemple Europe 1), et on règle l'enroulement GO du cadre et le noyau du bobinage de manière à obtenir le maximum de puissance. En PO, on règle de la même manière l'enroulement PO du cadre.

A. BARAT.

— Pour ceux qui aiment  
les récits de voyages.

— Pour ceux qui aiment les  
voyages eux-mêmes.

•  
CHAQUE MOIS

**SCIENCES  
ET  
VOYAGES**

LA REVUE DU REPORTAGE  
DOCUMENTAIRE ILLUSTRÉ

# PETITS MONTAGES A TRANSISTORS (1)

Par Jean ARMAND

## Montages TV à transistors.

Des progrès récents dans la technique des transistors « micro-alliage à base diffusée » permettent actuellement aux techniciens très avertis d'entreprendre l'étude d'un téléviseur utilisant intégralement ou partiellement ces éléments, aussi bien dans la partie réception d'image et de son que dans celle destinée au balayage.

Certains montages utilisant ces transistors ont été décrits dans notre revue.

Nous donnerons ici des schémas encore plus récents.

## Etage VHF

L'étage haute fréquence qui précède le changement de fréquence peut fonctionner parfaitement avec un transistor type 2N1742, type micro-alliage à base diffusée (en abrégé MADT). Ce transistor possède des caractéristiques remarquables en très haute fréquence, ce qui rend ses performances comparables à celles des lampes dans la même fonction.

Le schéma d'étude d'un étage HF accordé sur 200 MHz utilisant le transistor 2N1742 est donné par la figure 1.

En réalisant ce montage l'expérimentateur peut déterminer les caractéristiques en fonctionnement d'un transistor de ce type à l'aide d'appareils de mesure convenables. Il pourra ensuite incorporer un

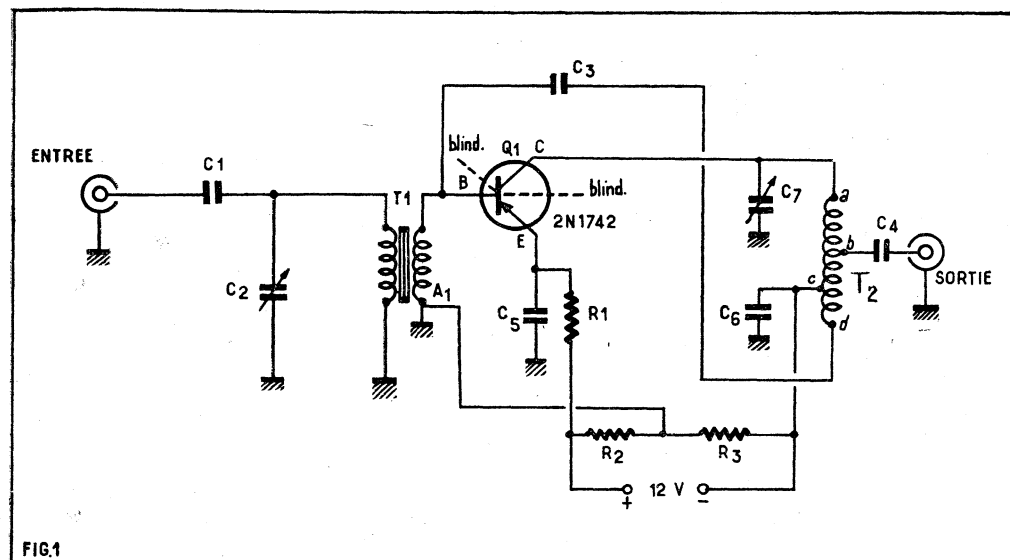


FIG.1

circuit de ce genre, modifié pour le rendre plus pratique, dans un téléviseur.

Analysons d'abord le schéma de la figure 1. L'entrée est constituée par une fiche coaxiale de 50  $\Omega$  permettant le branchement d'un câble de même impédance provenant de la source de signaux à 200 MHz.

Dans le stade des essais expérimentaux, la source est un générateur HF pouvant fournir des signaux étalonnés en fréquence et en tension. De plus, ces signaux devront être, éventuellement, modulés à une fréquence fixe, par exemple, 400, 800 ou 1.000 Hz.

Le signal appliqué à l'entrée est transmis par  $C_1$  au transformateur haute fréquence  $T_1$  accordé par  $C_2$ .

Le secondaire de  $T_1$  est relié à la base B du transistor 2N1742 qui fonctionne suivant le montage « émetteur commun ».

Ce transistor possède un blindage à relier à la masse. Il est représenté en pointillés sur le schéma. Son branchement est le suivant : fil 1 : émetteur; fil 2 : base; fil 3 : collecteur (voir fig. 2).

La disposition des sorties des fils ne permet aucune erreur de branchement car les points 1 et 3 sont sur un diamètre de la base tandis que le point 2 est sur le diamètre perpendiculaire du premier. L'ergot se trouve près du point 1<sup>e</sup> qui représente l'émetteur.

Le transformateur  $T_1$  permet l'adaptation de l'entrée à 50  $\Omega$  du circuit de base.

Passons à l'émetteur. Sa polarisation est assurée par  $R_1$  et  $C_5$ . Ces deux éléments sont reliés, l'un au pôle + de la batterie de 12 V qui alimente ce montage, et l'autre à la masse.

Le pôle négatif de la batterie de 12 V est relié à l'extrémité alimentation du circuit de collecteur qui est, par conséquent, négatif par rapport à l'émetteur, ce transistor étant monté comme un PNP triode quelconque.

Comme la base doit être portée à une tension intermédiaire entre celles du collecteur et de l'émetteur, on a relié le retour

Grâce à l'enroulement  $c, d$ , et au condensateur  $C_3$ , une partie du signal est ramené à la base, ce qui stabilise le montage. Cette stabilisation n'exige pas de valeurs critiques des éléments.

En particulier,  $C_3$  peut être fixe, alors que dans la plupart des dispositifs de ce genre ce condensateur est ajustable.

Remarquer que dans un montage transmettant des signaux à large bande, de l'ordre de 10 MHz, comme cela est indispensable en télévision, une valeur critique de  $C_3$  indiquerait que le neutrodynage ne sera valable qu'à une seule fréquence ou, tout au moins, dans une bande très étroite de fréquences, ce qui n'est pas le cas ici.

Il faudra, toutefois, choisir ce condensateur d'après les indications de tolérance que l'on trouvera plus loin.

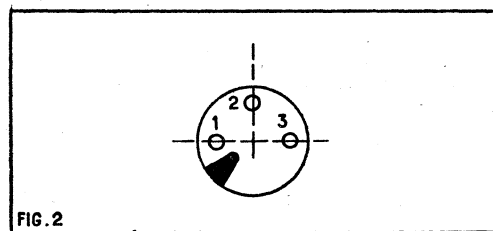


FIG.2

L'autotransformateur  $T_2$  possède également une prise  $b$  qui permet d'effectuer l'adaptation entre le circuit de collecteur et celui de la sortie, fixé dans ce montage à 50  $\Omega$  comme pour l'entrée, afin de faciliter le branchement d'un appareil mesurant la tension de sortie fournie par cet amplificateur.

## Valeur des éléments.

**Condensateurs :**  $C_1 = 4,9 \text{ pF} \pm 0,1 \text{ pF}$  mica argenté,  $C_2 = 0,5 \text{ à } 5 \text{ pF}$  variable à piston pour l'accord sur 200 MHz,  $C_3 = 4,1 \text{ pF} \pm 0,1 \text{ pF}$  (neutrodynage), au mica argenté,  $C_4 = 4 \text{ pF} \pm 1 \text{ pF}$  au mica argenté (liaison à la sortie),  $C_5 = C_6 = 1.500 \text{ pF} \pm 20 \%$  au mica argenté en céramique,  $C_7 = 0,5 \text{ à } 5 \text{ pF}$  variable à piston pour l'accord du circuit de  $T_2$ .

**Résistances :**  $R_1 = 820 \Omega$  0,5 W tolérance  $\pm 1 \%$ , au carbone,  $R_2 = 1.200 \Omega$  0,5 W tolérance  $\pm 1 \%$ , au carbone,  $R_3 = 4,7 \text{ k}\Omega$  0,5 W, tolérance  $\pm 1 \%$  au carbone.

**Bobinages :**  $T_1$  = transformateur d'entrée; primaire 3 spires jointives, fil émaillé de 1 mm de diamètre sur un tube en céramique de 6 mm de diamètre (pratiquement 6 ou 6,5 mm); secondaire 1 spire même fil entre les spires 2 et 3 du primaire qui se trouvent du côté de la masse, la spire 1 étant connectée à la base.

$T_2 = 6$  spires fil étamé, non isolé, de 1,63 mm de diamètre, bobiné sur air, sur un diamètre de 9,5 mm, longueur totale de l'enroulement effectué en spires équidistantes, 22 mm, prise  $c$  à 4 spires à partir de  $a$ , prise  $b$  à 2,5 spires à partir de  $a$ .

Il est absolument indispensable pour réussir ce montage d'utiliser des condensateurs ayant les valeurs indiquées plus haut, de respecter les tolérances et d'adopter des modèles prévus pour fonctionner à 200 MHz sans pertes appréciables.

du circuit de base à la masse et le point de masse est au point de jonction de  $R_2$  et  $R_3$  connectées entre le + et le - de la batterie de 12 V.

Dans un montage plus pratique, il sera possible de relier la masse à l'un des pôles de la batterie et le retour de base à un diviseur de tension comme  $R_2$ - $R_3$  avec des condensateurs de découplage appropriés là où cela est nécessaire.

Le circuit de collecteur comprend l'autotransformateur  $T_2$  dont la partie accordée est  $a, b, c$ . La partie destinée au neutrodynage est  $c, d$ .

L'accord s'effectue avec le condensateur  $C_7$ , tandis que  $C_6$  est un condensateur de découplage.

(1) Voir les nos 158 et 159 de *Radio-Plans*.

Pour l'emploi du 2N1742 on utilisera un support spécial fourni, sur demande, avec le transistor. On reliera le blindage à la masse.

Le câblage s'effectuera avec des connexions extra-courtes et aérées.

Dans la mesure du possible on montera d'un côté les circuits d'entrée : fiche d'entrée,  $C_1$ ,  $T_1$ , ceux de l'émetteur :  $C_5$ ,  $R_1$ ,  $R_2$ , et de l'autre côté du transistor les circuits de collecteur  $C_7$ ,  $T_2$ ,  $C_4$ , la fiche de sortie,  $C_6$ ,  $R_3$  et  $C_3$ .

Les fils de la batterie peuvent être de longueur quelconque. Faire essayer tout le matériel avant montage.

Effectuer le câblage et la mise en place des organes avec soin et délicatesse. Ne pas oublier qu'un branchement défectueux de la pile détruit le transistor.

#### Installation de mesures.

Utiliser un générateur sérieux fournissant un signal à 200 MHz modulé à 1.000 Hz avec un pourcentage de modulation de 30 %. Sa sortie doit être de 50  $\Omega$  et s'effectue, bien entendu, sur câble coaxial. Tout générateur de précision possède ce genre de sortie.

Régler la tension fournie par le générateur de façon que celle aux bornes de la fiche de sortie de 50  $\Omega$  soit de 0,5 mV.

Le gain de l'étage doit être de 14 dB pour un transistor normal. C'est une valeur minimum, car pour certains exemplaires le gain peut atteindre 16 et même 19 dB.

En se basant sur 14 dB, et en tenant compte du fait que l'entrée et la sortie sont toutes deux de 50  $\Omega$ , on trouve que le gain de tension correspondant à 14 dB est de 5 fois, et celui de puissance 25 fois, évidemment.

Dans ces conditions la tension à fournir à l'entrée de 50  $\Omega$  est de  $0,5/5 = 0,1$  mV.

Il faut un générateur de très bonne qualité pour sortir 0,1 mV à 200 MHz.

À la sortie, on montera un détecteur de précision mesurant une tension de l'ordre de 0,5 mV à 200 MHz.

Remarque que, normalement, dans un téléviseur, l'étage HF reçoit une tension comprise entre 10 et plusieurs milliers de microvolts selon type : champ faible, champ fort.

#### Mesures et mise au point.

On pourra mesurer, à l'aide des deux appareils de mesure mentionnés, le gain à 200 MHz, la largeur de bande et même la sélectivité.

À l'aide de la même installation on procédera préalablement à l'accord des circuits  $T_1$  et  $T_2$  sur 200 MHz, de la manière suivante :

Accorder le générateur sur la fréquence voulue; régler sa tension de sortie à 0,1 mV; placer le réglage de sensibilité du détecteur sur la position permettant de lire une tension de l'ordre de 0,5 mV; agir sur  $C_1$  d'abord et sur  $C_2$  ensuite, jusqu'à obtention du maximum de tension à la sortie.

Le circuit sera alors réglé sur 200 MHz et on ne touchera plus à  $C_2$  et  $C_1$  au cours des essais suivants. Si l'on a bien respecté les valeurs des éléments et les tolérances, le neutrodynage devrait être correct à 200 MHz. Rappelons que ce procédé permet d'obtenir l'unilatéralisation du montage, ce qui signifie que toute action sur l'accord du circuit de sortie n'agit plus sur celui du circuit d'entrée.

Si l'unilatéralisation est atteinte, il n'y a

plus d'influence de l'accord de  $C_7$  sur celui de  $C_2$ .

On pourra s'en assurer en accordant d'abord avec  $C_2$ , ensuite avec  $C_7$ , et en vérifiant que l'accord par  $C_2$  ne doit plus être modifié.

Pour vérifier la largeur de bande globale du montage, depuis l'entrée jusqu'à la sortie, on utilisera la même installation, l'accord sur 200 MHz de  $T_3$  et  $T_2$  restant invariable.

La largeur de bande à 3 dB est de 10 MHz environ.

On procédera comme suit :

1° Accorder le générateur sur 200 MHz, régler sa tension de sortie à 0,1 mV et lire la tension de sortie de l'amplificateur appliquée au détecteur. Nous savons qu'elle doit être de 0,5 mV environ, désignons par  $E_s$  sa valeur exacte.

La largeur de bande est la différence entre les deux fréquences  $f_a$  et  $f_b$  (voir fig. 3) pour lesquelles la tension de sortie est réduite à 0,707  $E_s$ , c'est-à-dire diminuée de 30 % environ;

2° Augmenter la fréquence d'accord du générateur au-dessus de 200 MHz. Vers une valeur  $f_a$  voisine de 250 MHz on constatera que la tension de sortie a diminué de 30 %. Si elle était de 0,5 mV pour  $f = f_m = 200$  MHz, elle descendra à  $0,5 \times 0,707 = 0,35$  mV environ.

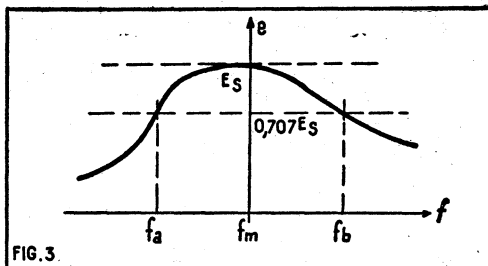


FIG. 3.

On s'assurera que la tension d'entrée est toujours de 0,1 mV. Si tel n'est pas le cas, on la réglera à cette valeur, on retrouche à nouveau l'accord générateur pour trouver  $f_b$ , on retouchera encore la tension d'entrée jusqu'à obtention du résultat correct attendu.

On reviendra ensuite vers une fréquence plus basse que  $f_m = 200$  MHz, pour trouver  $f_a$  qui se déterminera de la même manière que  $f_b$  par retouches successives.

Si, par exemple,  $f_b = 205$  MHz et  $f_a = 195$  MHz, la largeur de bande est  $f_b - f_a = 10$  MHz.

#### Mesure des bandes individuelles.

On peut désirer mesurer la bande du circuit d'entrée seul ou celle du circuit de sortie seul.

Le procédé indiqué plus haut est toujours utilisable, mais on devra amortir le circuit accordé autre que celui dont dépend la bande recherchée.

Ainsi, pour la bande du circuit accordé d'entrée  $T_1$ , on amortira avec une résistance de 50  $\Omega$  placée entre les points  $a$  et  $c$  de  $T_2$ .

De même, pour trouver la bande du circuit de sortie on amortira le primaire de  $T_1$  avec une résistance de 10  $\Omega$  environ.

On trouvera que les bandes individuelles sont de l'ordre du double de la bande globale.

Au cas où elles seraient égales et en les désignant par  $B_i$ , on devra trouver :

$$B = 0,64 B_i \text{ environ.}$$

Si  $B = 10$  MHz, par exemple,  $B_i = 10/0,64 = 15,6$  MHz. Si les bandes ne sont pas égales, la relation ci-dessus n'est plus valable, l'une des bandes devenant plus grande que 15,6 MHz.

#### Mesure de la sélectivité.

La sélectivité est la caractéristique qui exprime le pouvoir du circuit considéré d'éliminer une émission voisine.

Dans le cas de la télévision, standard français 819 lignes, il est intéressant de savoir comment sera reçue par ce circuit, une émission d'un canal voisin.

Si nous supposons que les écarts entre deux canaux adjacents (mais non inversés) est de 13 MHz, il suffira d'accorder le générateur sur 213 ou sur 187 MHz pour pouvoir se faire une idée de la sélectivité de l'étage. Plus la tension de sortie obtenue à ces fréquences sera faible, plus la sélectivité sera bonne.

Remarque, toutefois, que l'étage HF d'entrée d'un récepteur TV n'est pas chargé de la mission de fournir de la sélectivité, celle-ci provenant surtout des étages moyenne fréquence de l'appareil. La mesure indiquée présentera, toutefois, un intérêt, car elle permettra d'effectuer des comparaisons avec les performances d'autres types d'étages HF, par exemple, celles d'un étage à lampe monté en cascade ou neutrode.

#### Etage modulateur VHF

Dans la même série de transistors, il existe le type 2N1743, spécialement étudié pour être monté comme modulateur (dit aussi mélangeur ou mixer) associé à un oscillateur, dans un étage changeur de fréquence à 200 MHz.

Le transistor 2N1743 possède un culot et un brochage identique à celui du 2N1342. Sa présentation est la même.

Pour le monter en modulateur on utilisera un schéma pratique déduit du schéma d'étude de la figure 4.

Comme dans un mélangeur de changeur de fréquence, il y a deux entrées et une sortie.

La première entrée reçoit le signal incident à 200 MHz provenant de la sortie d'une source. Dans le montage de mesures la source est un générateur haute fréquence.

Dans un montage pratique incorporé dans un récepteur, la source sera l'antenne ou la sortie d'un étage HF.

La seconde entrée, désigné par EO sur le schéma de la figure 4, reçoit le signal local fourni par un autre générateur analogue au premier. Dans un montage pratique, ce second générateur sera l'oscillateur du superhétérodyne.

La sortie, enfin, fournira le signal moyenne fréquence à 44 MHz, résultat du battement des signaux appliqués aux deux entrées.

Etant donné l'excellent fonctionnement du transistor adopté dans ce schéma, on pourra accorder l'oscillateur sur une fréquence plus élevée ou plus basse que celle du signal incident.

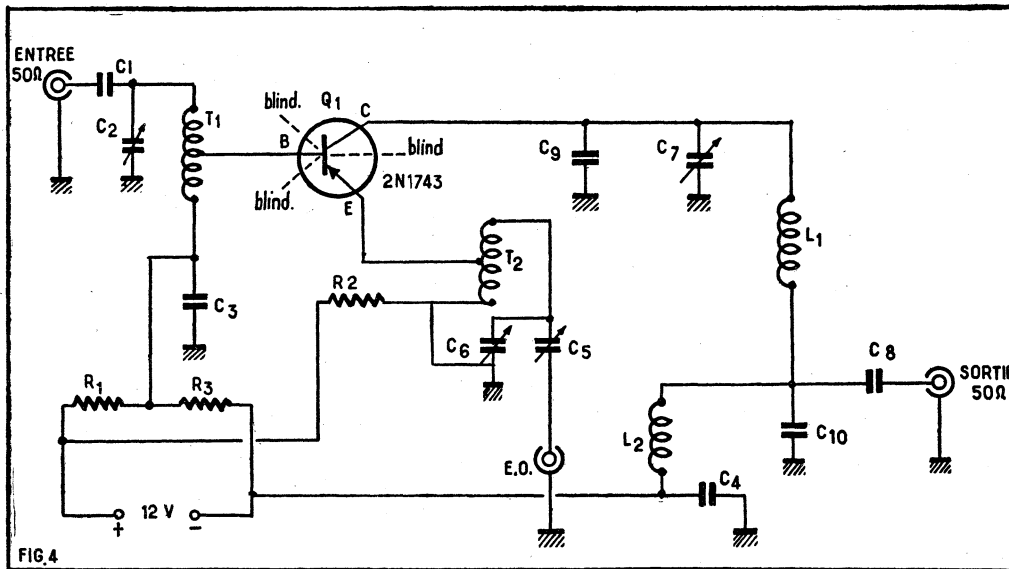
Comme  $f_i = 200$  MHz et  $f_o = 44$  MHz, la fréquence locale sera :  $f_h = f_i + f_o = 244$  MHz ou  $f_i - f_o = 156$  MHz.

Dans le montage de la figure 4 on a adopté  $f_h = 244$  MHz.

#### Analyse du schéma.

Le signal incident à 200 MHz provient d'un générateur modulé à 1.000 Hz et 30 %. Appliqué à l'entrée, il est transmis par  $C_1$  au bobinage autotransformateur  $T_1$  qui est abaisseur de tension et adaptateur d'impédances. La prise de  $T_1$  est reliée à la base B du transistor mélangeur 2N1743, PNP, monté avec émetteur commun et sortie au collecteur.

Le circuit  $T_1$  est accordé sur 200 MHz par  $C_2$ . Comme il s'agit d'un modulateur, on a utilisé l'électrode commune, l'émet-



teur, comme électrode d'entrée pour le signal local.

Dans le circuit émetteur on trouve, par conséquent,  $T_2$  accordé sur 244 MHz par  $C_6$ , tandis que  $C_5$  transmet le signal à cette fréquence provenant du second générateur.

Le circuit collecteur fournit la moyenne fréquence à 44 MHz. La bobine  $L_1$  est accordée sur cette fréquence à l'aide de  $C_9$  fixe et  $C_7$  variable. La sortie MF est indiquée à droite du schéma de la figure 4. Les deux entrées et la sortie sont de 50 Ω afin de faciliter l'emploi des appareils de mesure.

Dans le présent montage la masse est au potentiel continu de l'émetteur comme il ressort de l'examen du schéma, cette électrode étant reliée à une prise effectuée sur  $T_2$ .

La polarisation d'émetteur est réalisée par  $R_2$  montée entre le + 12 V et la masse.

Le retour du circuit de collecteur s'effectue à travers  $L_1$  et  $L_2$  au négatif de la pile de 12 V, tandis que la base est reliée au point commun de  $R_1$  et  $R_3$  par l'intermédiaire de  $T_1$ .

Divers découplages sont réalisés par les condensateurs  $C_3$ ,  $C_{10}$  et  $C_4$ .

#### Valeur des éléments.

**Condensateurs :**  $C_1 = 4,1 \text{ pF} \pm 1 \%$  mica argenté mesuré à 200 MHz,  $C_2 = 0,7 \text{ à } 9 \text{ pF}$  à variable piston,  $C_3 = 1.000 \text{ pF} \pm 10 \%$  céramique à disque,  $C_4 = 1.000 \text{ pF} \pm 10 \%$  céramique à disque,  $C_5 = 1,5 \text{ à } 7 \text{ pF}$  variable céramique,  $C_6 = 0,7 \text{ à } 9 \text{ pF}$  comme  $C_5$ ,  $C_7 = 0,6 \text{ à } 6 \text{ pF}$  variable à piston,  $C_8 = 5.000 \text{ pF} \pm 10 \%$  céramique,  $C_9 = 2 \text{ pF} \pm 0,1 \text{ pF}$  au mica argenté,  $C_{10} = 85 \text{ pF} \pm 1 \%$  au mica argenté.

**Résistances :**  $R_1 = 4,7 \text{ k}\Omega \pm 1 \%$  carbone,  $R_2 = 2,2 \text{ k}\Omega \pm 1 \%$  au carbone,  $R_3 = 18 \text{ k}\Omega \pm 1 \%$  carbone toutes de 0,5 W.

**Bobinages :**  $T_1$  : 5 spires fil de 1 mm de diamètre sur air, 6,3 mm de diamètre du bobinage. Longueur du bobinage 16 mm, prise coté  $C_2$  à 1,5 spire.

$T_2$  : 3 spires fil de 1 mm de diamètre sur un diamètre de 6,3 mm, bobinage sur air, longueur 9,5 mm, prise d'émetteur à 0,5 spire du côté masse.

$L_1$  : bobine MF à 44 MHz, 14 spires jointives de fil de 1 mm de diamètre sur tube céramique de 9,5 mm de diamètre,

$L_2$  = bobine d'arrêt pour 44 MHz, par exemple, un solénoïde de 50 spires jointives de fil émaillé de 0,15 mm de diamètre sur un tube de 8 mm de diamètre.

tage HF-modulateur et mesurés ou étudiés ensemble.

Cette réunion est facilitée par le fait que l'impédance de sortie du montage HF et celle d'entrée du montage modulateur sont toutes deux de 50 Ω.

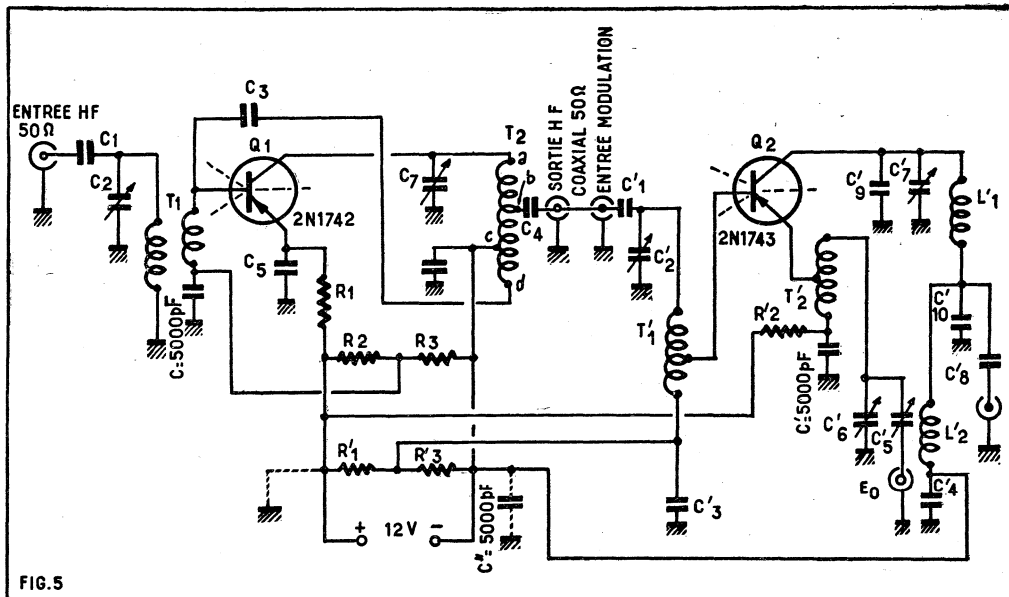
On obtiendra alors le schéma de la figure 5 qui a été légèrement modifié dans la partie HF (à gauche), afin de disposer la masse au même point.

La nomenclature de la partie modulatrice a été reproduite d'après celle de la figure 4, mais avec « prime », pour ne pas confondre deux éléments ayant la même désignation.

Ainsi  $R_1$  de la figure 1 reste toujours  $R_1$ , mais celui de la figure 4 est désigné pour  $R'_1$ .

Pour l'unification des masses on a supprimé la connexion à la masse de la base du transistor  $Q_1$  de la partie HF, mais le point  $A_1$  est toujours relié au point commun de  $R_2$  et  $R_3$  comme sur la figure 1.

On a été obligé, dans ces conditions, de monter entre ce point et la nouvelle masse



#### Montage de mesures et mise au point.

Le générateur d'entrée fournira le signal incident à 200 MHz avec une tension telle que la MF de sortie soit de 0,5 mV.

Comme le gain de conversion que l'on attend de ce montage est de 14 dB, la tension d'entrée sera, comme on l'a calculé pour le montage précédent, de 0,1 mV, le gain en tension étant de 5 fois et celui en puissance de 25 fois.

Pour obtenir ce gain le générateur « local » fournira à l'entrée EO, à la fréquence de 244 MHz, une puissance de 1 mW sur 50 Ω.

Il est facile de déterminer la tension qui correspond à 1 mW.

Sur ce circuit on pourra déterminer le gain de conversion comme on l'a fait pour le gain normal dans le montage HF. De même, on pourra évaluer la largeur de bande en faisant varier la fréquence du générateur d'entrée et en mesurant la tension de sortie.

Notez bien que la fréquence du second générateur connecté à l'entrée EO ne doit pas être modifiée, de même que l'on ne fait pas varier la fréquence de l'oscillateur local d'un super en cherchant à mesurer sa courbe de réponse. Seule la fréquence d'entrée doit être modifiée.

#### Montage d'ensemble.

Les deux circuits d'étude des figures 1 et 4 peuvent être réunis en un seul mon-

un condensateur de découplage C de 5.000 pF.

Pour le montage du modulateur on a enlevé le point de masse de l'extrémité du bas de  $T'_2$  ( $T_2$  de la figure 4), mais cette extrémité reste toujours reliée à  $R'_2$  qui aboutit au + 12 V. Un découplage est alors effectué avec  $C' = 5.000 \text{ pF}$ .

Reste, maintenant, à fixer librement le point de masse. On pourra mettre celle-ci soit au positif, soit au négatif de la batterie.

Sur la figure 5 nous avons indiqué en pointillés la masse comme étant reliée au + 12 V et pour plus de sécurité nous avons placé un condensateur de 5.000 pF aux bornes de la batterie.

J. A.

## NOTRE RELIEUR RADIO-PLANS

pouvant contenir les 12 numéros d'une année.

En teinte grenat, avec dos nervuré, il pourra figurer facilement dans une bibliothèque.

PRIX : 5 NF (à nos bureaux).

Frais d'envoi : Sous boîte carton, 1.35 NF par relieur.

Adresser commandes au Directeur de « Radio-Plans », 43, rue de Dunkerque, Paris-X<sup>e</sup>. Par versement à notre compte chèque postal: PARIS 259-10.

Vous n'avez peut-être pas lu tous les derniers numéros de  
**« RADIO-PLANS »**

Vous y auriez vu notamment :

**N° 159 DE JANVIER 1961**

- La diode tunnel.
- Magnétophone 12AX7 - 1/2 12AU7- EM84 - EZ80.
- Le H.R.O.
- Cellule FM adaptable.
- Petits montages à transistors.
- Noyau de l'atome.
- Ensemble haute fidélité EF86 - ECC83 - EL84 (2) EZ81.
- Récepteur de poche à 3 et 4 transistors.
- Emetteur-récepteur à transistors.

**N° 158 DE DÉCEMBRE 1960**

- La diode tunnel.
- Amélioration du CR100.
- Ensemble AM-FM EF85 (2) - ECH81 - EB91 EM84 - EZ80 - ECC82.
- Téléviseur équipé d'un tube 43/90 1/2 EBF80 - EL84 - ECF80 - ECL82 - ECL80 - EL36 - EY84.
- Récepteurs reflex à transistors.
- Eclairage automatique d'une porte de garage, correction sonore par un deuxième haut-parleur.

**N° 157 DE NOVEMBRE 1960**

- Electrophone stéréophonique UCL82 (2) - UL84 (2).
- Récepteur transformable à transistors SFT107 (3) SFD106 - SFT151 (2) - SFT121 (2).
- Télévision sur grand écran.
- Push-pull haute fidélité.
- Amplificateur haute fidélité - 12AX7 (2) - EBC81 - EL84 - EZ80 - 12AT7.
- Qu'est-ce qu'un atome.

**N° 156 D'OCTOBRE 1960**

- Récepteur d'appartement équipé de 4 lampes Noval + la valve et l'indicateur d'accord ECH81 - EF85 - EBF80 - EL84 - EM85 - EZ80.
- Modification d'un transformateur de sortie.
- Téléviseur multicanal à écran plat de 58 cm, équipé d'un tube court à déviation 114°.
- 6BQ7A - ECF80 - EF80 (3) - EF85 - EBF80 - ECL82 - ECL80 - ECL82 - EF80 - ECF80 - EL36 - EY88 - EY86.
- Récepteur FM à grandes distances 6AK5/EF95 - 6AK5/EF95 - PMO7/6AM6 - EF95/6AK5 (2).
- Ce que sont les bouches magnétiques. Tuner FM ECF80 - EF85 - EM84 - EZ80.

**N° 155 DE SEPTEMBRE 1960**

- Electrophone portable haute fidélité ECC82 - EL84 - EZ80.
- Amélioration des téléviseurs.
- Tuner AM-FM stéréophonique AF85 - ECH81 - EF89 - ECC82 - EM84 - EZ80.
- Convertisseur OC à transistors.
- Récepteur portable à 6 transistors 37TI - 35TI (2) - 992TI - 941TI (2).
- Récepteur économique à 3 transistors 310 - SFT111 - SF112.
- Super à 7 transistors SFT108 - SFT107 (2) - SFT102 (2) - SFT122 (2).

**1.25 NF le numéro**

Adressez commande à « RADIO-PLANS », 43, rue de Dunkerque, Paris-X<sup>e</sup>, par versement à notre compte chèque postal : Paris 259-10. Votre marchand de journaux habituel peut se procurer ces numéros aux messageries Transports-Presses.

# UNE BOITE DE SÉCURITÉ

par R. ROBERT

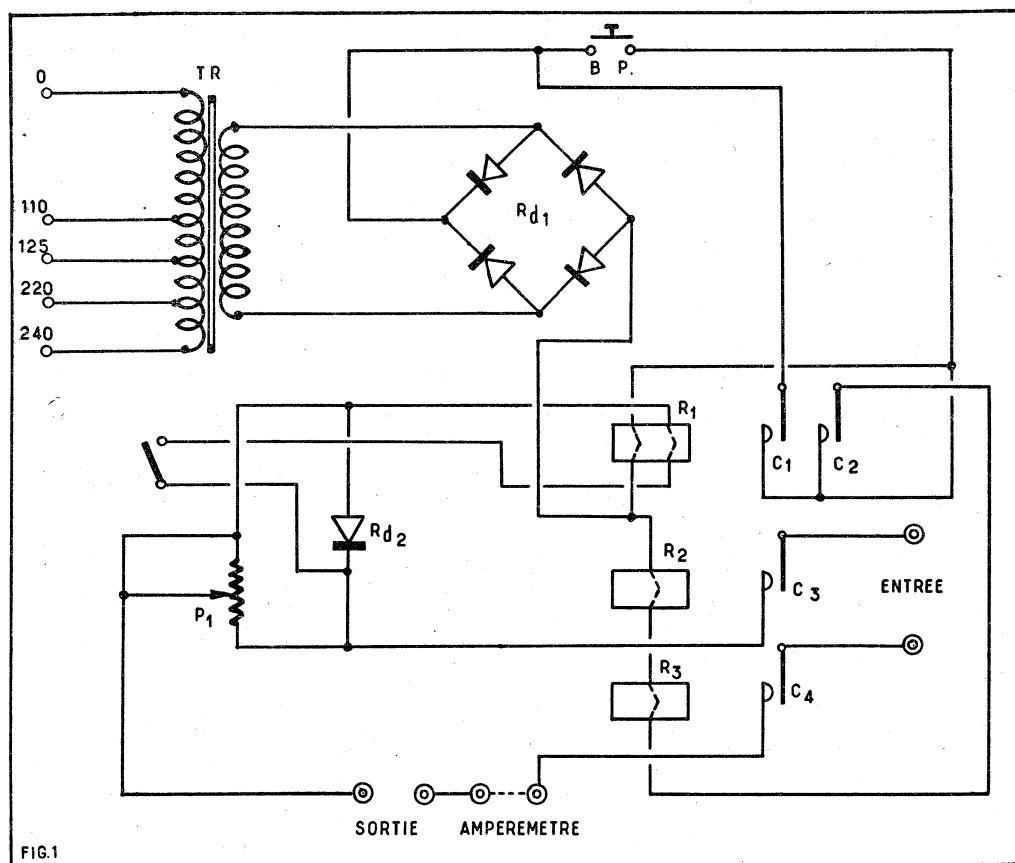


FIG.1

Fig. 1. — Schéma de principe.

**BOITE DE SECURITE TYPE ER 1960**

Au cours des différents essais que l'on est amené à faire tant en laboratoire que pour les vérifications de série, on recher-

che souvent le moyen efficace de protéger les alimentations et les appareils de mesure mis en circuit.

Nous vous proposons un montage simple

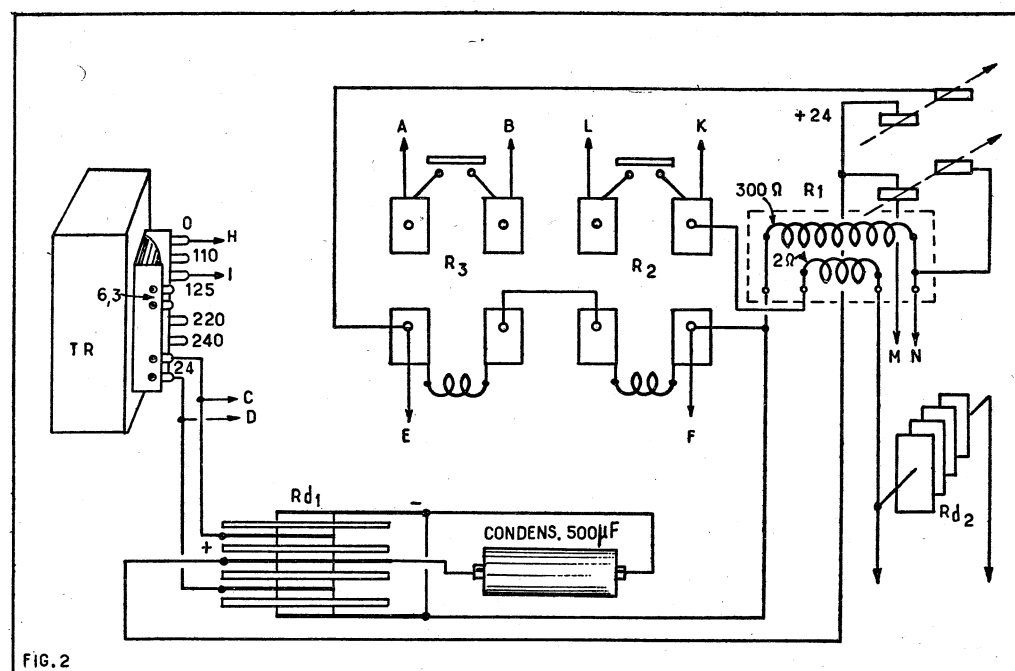


FIG.2

Fig. 2. — Châssis vue en dessous. Plan de câblage.



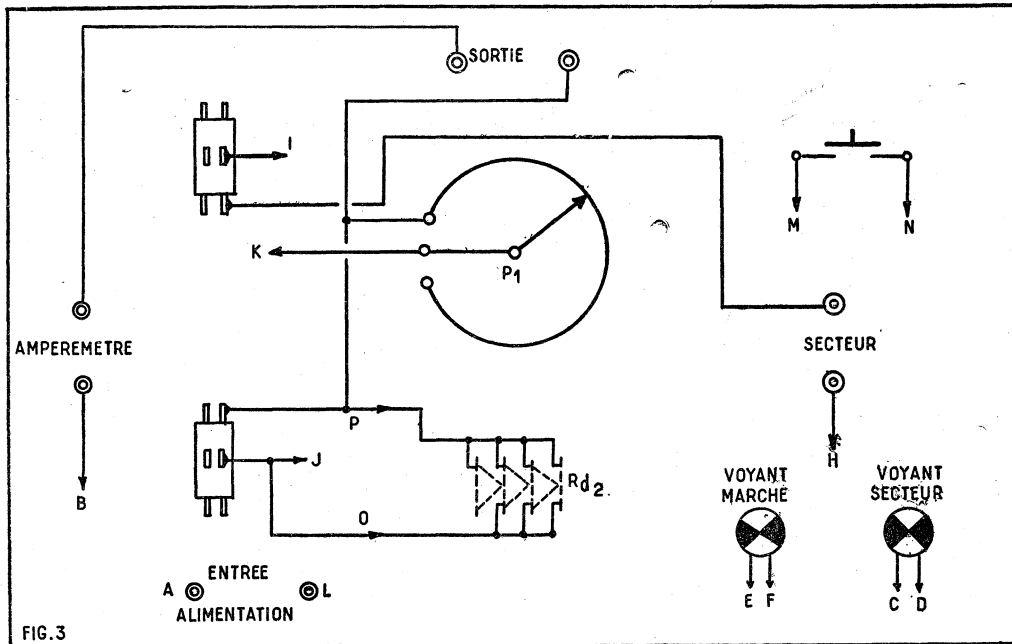


FIG. 3. — Plan de câblage. Panneau avant de l'appareil vue intérieure.

qui vous évitera les inconvénients des courts-circuits.

Ce montage est très facile à réaliser et assure une sécurité parfaite.

#### Fonctionnement.

Une alimentation en 24 V continu est fournie par le transfo TR, le redresseur RDI et le condensateur de 500  $\mu$ F.

Dans un relais R1, le premier enroulement de 300  $\Omega$  est excité par le 24 V et cela, en appuyant sur BP que l'on relâche aussitôt le contact CI maintenant le relais collé.

Le deuxième enroulement de 2  $\Omega$  est mis en série avec l'alimentation qui sert aux essais. Le voltage importe peu. Aux bornes de cet enroulement, un potentiomètre de 1,5 de 30 W est monté en parallèle.

L'alimentation passe par les contacts de R2 et R3 qui sont des relais à rupture ultra-rapide. Ces relais sont commutés en même temps que R1 par le contact de C2.

En ayant soin de brancher l'alimentation dans un sens tel que le courant passant par l'enroulement de 2  $\Omega$  soit en opposition avec le 24 V, le flux de celui-ci sera annulé dès qu'il atteindra la valeur critique et le relais R1 retombera coupant R2 et R3 qui, à leur tour couperont l'alimentation.

Pour l'utilisation en alternatif, il nous faudra mettre un redresseur RD2 en série avec roulement de 2  $\Omega$ .

Ce redresseur RD2 redresse 1 alter-

nance et se compose de 8 plaques en parallèle, ceci afin de diminuer la chute de tension dans ces éléments. Bien vérifier le sens de son branchement, de façon que le courant redressé soit bien en opposition avec le 24 V du relais R1.

Un interrupteur a été prévu pour la mise hors circuit de RD2. Il est recommandé de couper les deux fils de l'alimentation (cas de court-circuit avec masse à la terre).

Le potentiomètre P1 sert à régler le débit que l'on désire ne pas dépasser; la précision est de l'ordre de 1 % et le débit peut varier de 0,5 à 6 ampères.

Le réglage de P1 se fait en mettant un ampèremètre en série et en faisant débiter sur une résistance variable.

Si l'on supprime P1 la sensibilité descend à 0,2 ampères. Deux voyants indiquent l'un, la mise en route, l'autre, la coupure de l'alimentation.

Il est bien évident que ce montage, prévu pour des intensités importantes doit, pour fonctionner correctement, être utilisé avec des alimentations supportant de forts débits car, au cas où celles-ci chutent elles-mêmes jusqu'à presque zéro, l'effet de contre-réaction sur le relais sera, lui trop bas pour agir efficacement contre les court-circuits.

On peut utiliser l'appareil sans le potentiomètre P1 ou remplacer ce dernier par un modèle plus résistant (3 à 5  $\Omega$ ), de cette façon, on augmente la sensibilité jusqu'à 0,200 ampères.

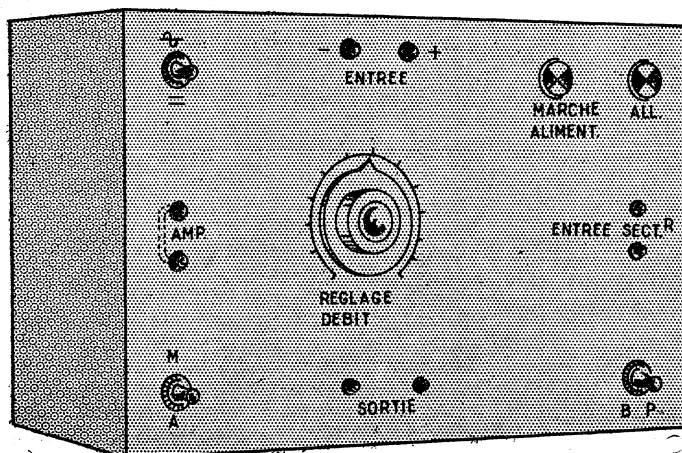


FIG. 4. — Coffret terminé.

Pour tout ce qui concerne  
**AUTOMATISME et ÉLECTRONIQUE**  
adressez-vous à un spécialiste...

### DEVIS DES PIÈCES DÉTACHÉES nécessaires au montage du **DISJONCTEUR DE SÉCURITÉ**

décrit ci-contre :

1 transfo Tr.....	9.00	1 bouton poussoir	2.50
1 redresseur Rd1	4.50	1 interrupteur...	2.50
1 redresseur Rd2	6.50	8 bornes spéciale	6.00
1 relais R1....	10.00	1 bouton cadran.	2.00
2 relais R2+R3..	10.00	1 coffret métal...	35.00
1 potent. P1.....	17.00	Total.....	105.00

**PRIX FORFAITAIRE POUR L'EN-SEMBLE INDIVISIBLE (franco, 105.00) 100.00**

### COLIS-RÉCLAME

20 relais divers 24 volts. 1 transfo multiple sortie 24 volts. 1 redresseur 2 ampères, 24 volts' 2 réglettes de raccordement. 25 mètres de fil de câblage. 1 jack et 1 fiche téléphone. 2 clés téléphone. 10 résistances. 1 prise 10 broches. 2 interrupteurs. 2 lampes néon

Valeur réelle : 280.00. EN MAGASIN : 99.00. FRANCO **109.00**

### QUELQUES ARTICLES EN STOCK

#### SÉLECTEURS POUR TÉLÉCOMMANDE

Modèles divers à partir de..... **25.00**

#### RELAIS

24 volts courant continu. 2 ou 4 inverseurs..... **8.00**

4, 6 ou 12 inverseurs..... **5.00**

Relais à contactages divers. **4.00**

Relais extra-rapides..... **4.00**

Polarisé, favorisé ou équilibré « Siemens »..... **25.00**

Relais 110-220 volts alternatif. 1 à 6 inverseurs, de 10.00 à **25.00**

#### TRANSFOS

Transfo multiple pour divers essais de laboratoire..... **15.00**

Transfo 110-220 : 24 volts... **9.00**

Transfo 110-220-24 et 6 volts... **15.00**

Transfo 110-220 - 24 à 48 volts, 7 ampères... **30.00**

auto-transfo 110-220 volts - 250 W..... **15.00**

Redresseur toutes tensions, toutes intensités, de **3.50** à..... **30.00**

Condensateurs 500 mF 200 V... **4.50**

Fil de câblage 7/10, les 100 m... **7.00**

Micro-switch, 10 ampères... **2.50**

Moteurs 24 volts continu, 3.000 tours, 6" W... **25.00**

Moteurs 110 V, 1 tour /seconde, 2 sens marche. **30.00**

Moteurs pour touret avec alimentation continu, axe de 8 mm, utilisant les accessoires de meules et brosses standard..... **55.00**

Temporisateur pour photo, en pièces détachées sans coffret, avec schéma..... **75.00**

Relais spécial pour thyatron genre 2D21, 2 inverseurs, 8 ampères, rupture brusque, sans vibrations en alternatif, 1 alternance. **25.00**

Prix.....

Nombreux autres articles à très bas prix. Expéditions en province à partir de 15 NF

RENDEZ-NOUS VISITE ou ÉCRIVEZ-NOUS NOUS VOUS CONSEILLERONS SUR VOS PROBLÈMES DE TÉLÉCOMMANDE

CATALOGUE CONTRE 2,50 NF EN TIMBRES

# ELECTRO RELAIS

SPÉCIALISTE EN AUTOMATISME ET ÉLECTRONIQUE

15, RUE COROT, à VANVES (Seine). Tél. : MIC.90-52

Descendre au Métro Porte de Vanves et prendre ensuite l'autobus 58 jusqu'à la station Albert-Legrès.

# L'ENREGISTREMENT SUR BANDE DES « IMAGES »

La bande magnétique a été un tel progrès comme support inusable de l'enregistrement sonore des émissions radio-phoniques que l'on a cherché depuis longtemps à étendre ce procédé aux images, afin de le substituer, pour leur mise en conserve, à l'enregistrement sur film cinématographique.

La R.T.F. possède depuis quelques mois un équipement d'origine américaine « Ampex » et l'on peut s'étonner que rien de semblable n'ait été réalisé en France. Cet étonnement disparaît lorsqu'on connaît la complexité du problème.

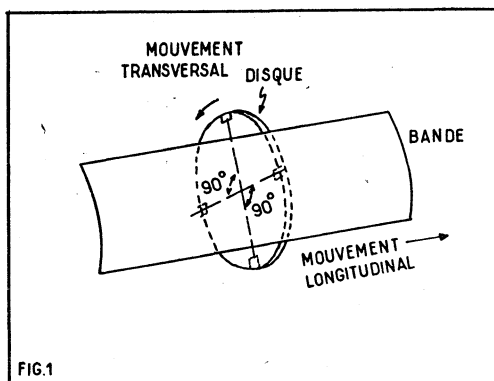
Cette complexité est due à la grande largeur de bande qu'occupe les signaux vidéo qui, rappelons-le, sont constitués non seulement du signal de traduction des images mais aussi des signaux de synchronisation.

Un magnétophone, même à haute fidélité, n'exige que la reproduction des fréquences acoustiques jusqu'à 15 kHz, alors que théoriquement, pour la télévision en 819 lignes il faut une bande de fréquence de l'ordre de 15 MHz. Déjà, pour élargir la bande jusqu'à 15 kHz pour les magnétophones cela a été difficile sans conduire à l'adoption de vitesses de défilement trop faibles. Pour comprendre cette difficulté il convient de se rappeler que la longueur d'une période enregistrée dépend de la vitesse de défilement de la bande devant les têtes magnétiques. Elle est d'autant plus grande que la vitesse est faible et c'est pourquoi les magnétophones professionnels à haute fidélité utilisant des vitesses de 38,1 et 76,2 cm/s alors que, pour les machines à dicter, la vitesse de défilement est de 4,76 cm/s, ce qui a pour conséquence de permettre, pour une durée d'enregistrement identique, une réduction considérable du poids et des dimensions des bobines.

Pour qu'un signal puisse être lu correctement il faut que la longueur de sa période soit supérieure à la largeur de l'entrefer des têtes magnétiques. On conçoit donc facilement que, plus les fréquences à reproduire sont élevées, plus leur longueur d'onde diminue et plus l'entrefer, pour une vitesse déterminée, devrait être de petite dimension.

De ces considérations nous pouvons déduire que pour augmenter la bande de fréquence enregistrée il faut à la fois diminuer la vitesse de défilement et la largeur de l'entrefer.

Des essais d'enregistrement des images sur les mêmes bases que l'enregistrement des sons ont été faits dès 1954 avec des vitesses de défilement de 20 ms et des entrefers réduits à  $1 \mu$  (pratiquement il est cependant difficile de descendre au-dessous de  $5 \mu$ ). Ceci a permis d'enregistrer une bande de l'ordre de 1 MHz et d'obtenir des images assez flous qui, étant les premières, offraient pour les gros plans un intérêt certain, mais du point de vue démonstration seulement. Par la suite, avec une vitesse de 6 ms et un entrefer extrêmement fin, on est arrivé à 3,5 MHz. Cependant avec un entrefer normal pour arriver à des résultats satisfaisants il faudrait



que la vitesse de défilement descende à environ 100 ms, ce qui est pratiquement impossible à réaliser. Il a donc fallu trouver d'autres solutions.

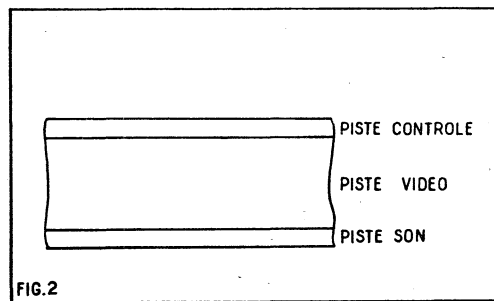
La solution qui, aux U.S.A., a reçu le plus d'applications, est la transcription transversale avec laquelle on enregistre, et on reproduit les signaux son et vidéo des émissions télévisées sans altérer sensiblement leur qualité.

L'abandon de l'enregistrement classique longitudinal a permis d'avoir une vitesse de défilement admissible de 38,1 cm/s, vitesse normalisée pour les magnétophones. Mais la largeur des bandes magnétiques a dû être portée à 5 cm au lieu de 6,25 mm dans les magnétophones.

Pour l'enregistrement transversal, quatre têtes de lecture sont indispensables. Elles sont disposées, comme l'illustre la figure 1, à  $90^\circ$  les unes des autres, sur la périphérie d'un disque de 5 cm. Ce disque tourne rapidement (250 tr/s) et perpendiculairement à l'axe longitudinal de la bande. De ce fait les têtes viennent successivement impressionner de haut en bas la bande où elles forment quatre pistes distinctes se recouvrant légèrement. L'espacement voulu pour l'enregistrement séparé des pistes est obtenu par le déplacement longitudinal de la bande.

Comme pour les magnétophones se sont les mêmes textes qui servent pour l'enregistrement et la reproduction. Cependant, pour les loger facilement, leur dimension a été réduite par rapport aux têtes de lecture classiques.

Avec ce système, où se combinent le mouvement transversal des têtes et le mouvement longitudinal de la bande, la vitesse



relative est donc rapide sans que l'on ait une grande vitesse de défilement. Et l'on peut arriver à l'enregistrement d'une bande de 7 MHz avec une vitesse de défilement de 38,1 cm/s et un entrefer de  $2,5 \mu$ .

En plus des pistes du signal vidéo sensiblement perpendiculaires au bord de la bande, précisons que le son est enregistré normalement à la vitesse de 38,1 cm/s sur un des bords. Sur l'autre bord est inscrit un signal pilote pour le contrôle (fig. 2).

Outre leur largeur les bandes magnétiques pour l'enregistrement des images diffèrent par leur constitution. L'orientation des particules magnétiques qui, sur les bandes ordinaires, est dans le sens longitudinal, doit, pour les bandes destinées à recevoir un signal vidéo, avoir les particules orientées dans le sens transversal. Ajoutons que la grande vitesse de rotation des têtes oblige à employer pour ces rubans des matériaux ayant une haute résistance au frottement. Leur pellicule de base est généralement en mylar de 0,025 mm d'épaisseur, recouverte par une couche très homogène de vernis contenant les particules magnétiques et dont l'épaisseur est de 0,0075 mm.

Les bobines sur lesquelles son enroulées les bandes sont aussi d'un encombrement plus grand. Mais il est très admissible, par exemple, une bobine de 40 cm de diamètre permet l'enregistrement d'un programme d'une durée d'environ 70 mn.

Un contact parfait entre la bande et les têtes d'enregistrement est indispensable, ceci oblige à un réglage précis de la pression des guides. Il importe aussi d'assurer les deux mouvements afin que le déplacement de la bande soit en phase avec le mouvement de rotation des têtes.

Nous avons parlé de la difficulté d'avoir, avec les bandes, une gamme de fréquences très étendue vers les fréquences élevées, mais le signal vidéo contient également des composantes basse fréquence également indispensable à la bonne reproduction et qu'on ne peut négliger. Or, la vitesse élevée d'enregistrement nuit à la reproduction des fréquences du bas de la gamme en raison de leur grande longueur d'onde. Afin d'éviter cet ennui on a dû adopter, pour enregistrer le signal vidéo, un système à fréquence porteuse et modulation de fréquence d'un caractère tout à fait spécial.

Ce signal FM est amplifié par un amplificateur à quatre canaux. Celui-ci à la lecture est relié à un limiteur, puis à un démodulateur, qui reconstitue le signal vidéo, qui va ensuite à un circuit pour la restitution du synchronisme.

Tout ceci demande un appareillage d'une grande complexité, c'est pourquoi, quoique cette solution de l'enregistrement des images sur bande soit la seule industrialisée, il n'est pas exclu de penser que d'autres systèmes seront exploités.

Les laboratoires n'ont pas dit leur dernier mot et l'on a signalé des recherches sur un procédé où l'image, au lieu d'être analysée ligne par ligne, le serait image

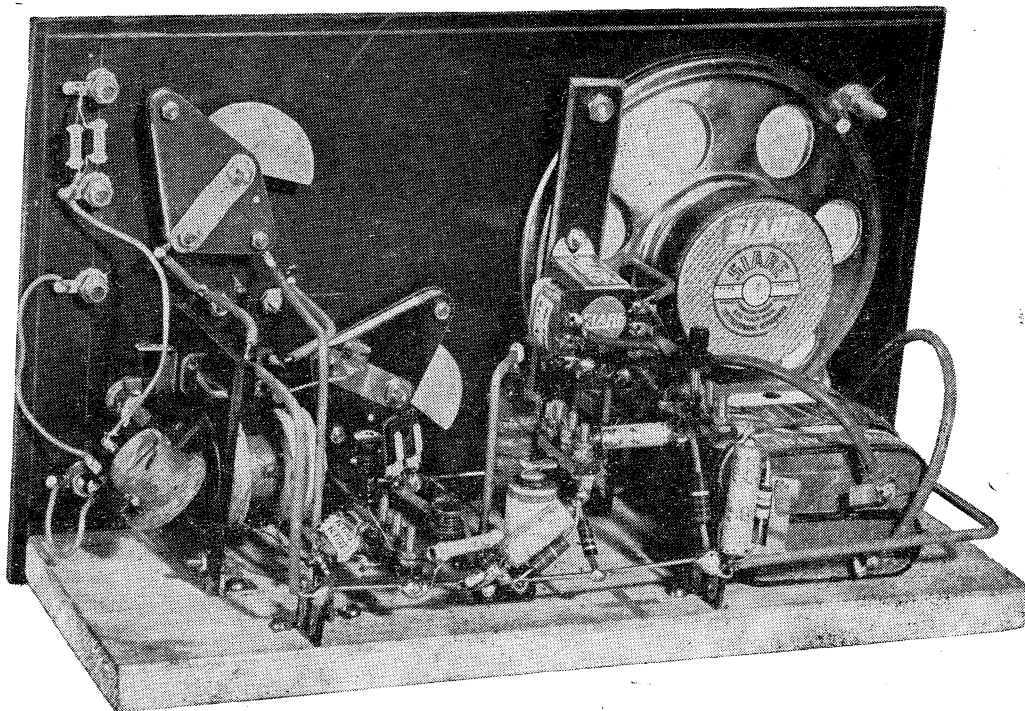
(Suite page 60.)

# RÉCEPTEUR A 3 TRANSISTORS

\*

# DÉTECTRICE A RÉACTION + 2 BF

par Lucien LEVEILLEY



Réalisation du récepteur (fig. 4).

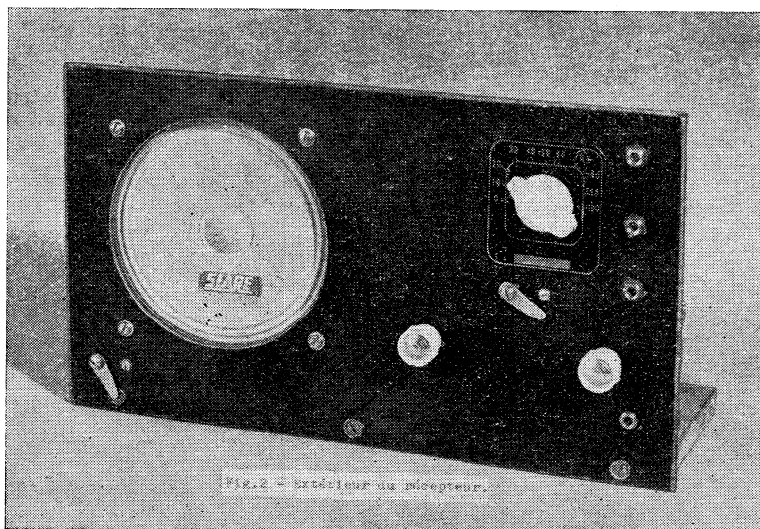


Fig. 2 - Intérieur du récepteur.

Les récepteurs simples, tout particulièrement les détectrices à réaction, ont toujours attirés les amateurs, séduits les uns par le faible prix de revient, les autres, les débutants surtout, par la simplicité du montage et la facilité de mise au point. Ce qui précède, demeure entièrement valable, pour les récepteurs à transistors — c'est la raison pour laquelle nous avons réalisé et mis au point ce petit montage (photos des fig. 1 et 2).

### Particularités de ce petit montage (fig. 3 et 4).

Le bobinage d'antenne (L1) comporte une prise intermédiaire (2) et est orientable à l'aide d'un axe, ce qui permet de faire varier le couplage entre le bobinage d'antenne (L1) et le bobinage (L2) de la base du transistor détecteur SFT108. L'accord se fait par un condensateur variable de 500 pF, inséré dans le bobinage 5-7 de L2, et le collecteur du transistor détecteur SFT108. La sélectivité est maximum lorsque le couplage des bobinages L1 et L2 est faible, c'est-à-dire lorsque le bobinage L1 est perpendiculaire au bobinage L2. En outre, afin d'adapter correctement

le bobinage d'antenne (L1), à l'antenne utilisée (longue, moyenne ou courte), cette dernière peut être connectée en A2-A3 ou A1. Ce dispositif permet d'améliorer encore davantage la sélectivité de ce petit récepteur.

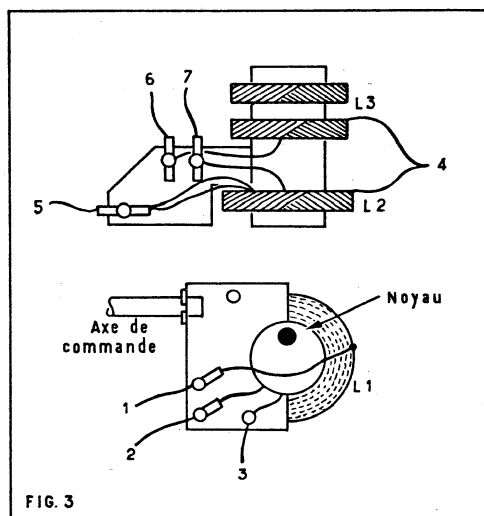
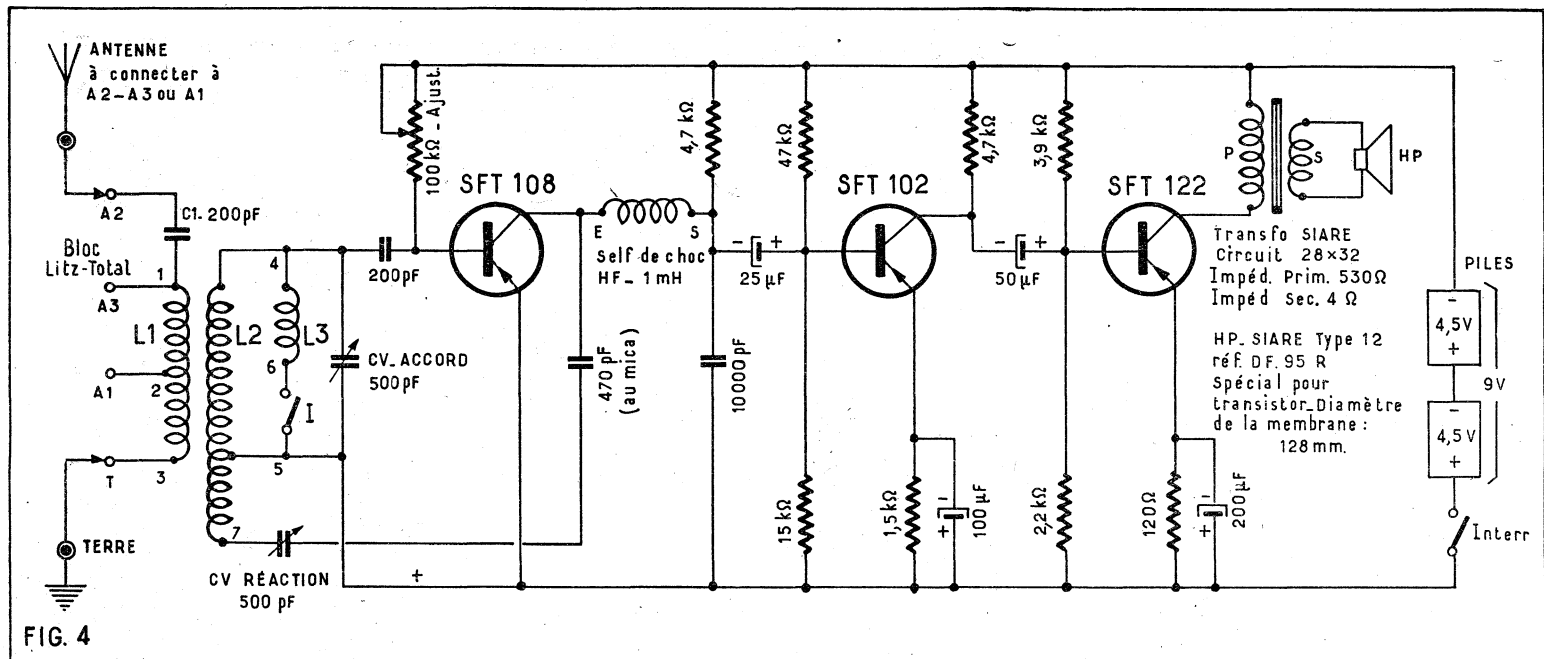


FIG. 3

La cosse 1 du bloc est connectée à la douille pour fiche banane A3, ainsi qu'à un condensateur fixe du type céramique, de 200 pF.

Le fil demeurant libre de ce condensateur est connecté à la douille pour fiche banane A2. La cosse 2 du bloc est connectée à la douille pour fiche banane A1. La cosse 3 du bloc est connectée à la douille pour fiche banane T. Ces 3 connexions sont réalisées en fil souple, cette partie du bloc étant mobile. La cosse 4 du bloc est connectée aux lames fixes d'un condensateur variable de 500 pF. Les lames mobiles de ce condensateur variable sont connectées à la masse (pôle positif + de la batterie d'alimentation). La cosse 4 du bloc est également connectée à un condensateur fixe du type céramique de 200 pF. Le fil demeurant libre de ce condensateur fixe est connecté à la base du transistor SFT108.

La base de ce transistor est connectée à une résistance ajustable au graphite de 100 K $\Omega$  dont la cosse demeurant libre est connectée au pôle négatif — de la batterie. A noter que les dites résistances sont à la valeur désirée quand leur curseur est à mi-course. La cosse 5 du bloc est connectée à une cosse du commutateur PO-GO. La dite connexion est connectée à la masse (pôle positif + de la batterie). La cosse demeurant libre de ce commutateur PO-GO est connectée à la cosse 6 du bloc. La cosse 7 du bloc est connectée aux lames fixes d'un condensateur variable de 500 pF. Les lames mobiles de ce condensateur variable sont connectées à un condensateur fixe du type mica, de 475 pF. Le fil demeurant libre de ce condensateur fixe est connecté au collecteur du transistor SFT108. L'émetteur de ce transistor est directement connecté à la masse (pôle positif + de la batterie). Le collecteur de ce transistor est également connecté à une self de choc haute fréquence de 1 mH. Le fil demeurant libre de cette self de choc est connecté à un condensateur fixe du type céramique, de 10.000 pF. Le fil demeurant libre de ce condensateur fixe est connecté à la masse (pôle positif + de la batterie). La sortie (S) de la self de choc est connectée à une résistance de 4,7 K $\Omega$ . Le



fil demeurant libre de cette résistance est connecté au pôle négatif — de la batterie. La sortie (S) de la self de choc est également connectée au pôle négatif — d'un condensateur électrochimique de 25  $\mu$ F. Le pôle positif de ce condensateur est connecté à la base du transistor SFT102. Cette base est connectée à une résistance de 47 K $\Omega$ . Le fil demeurant libre de cette résistance est connecté au pôle négatif — de la batterie. La base de ce transistor est également connectée à une résistance de 15 K $\Omega$ . Le fil demeurant libre de cette résistance est connecté à la masse (pôle positif + de la batterie). L'émetteur de ce transistor SFT102 est connecté à une résistance de 1,5 K $\Omega$ . Le fil demeurant libre de cette résistance est connecté à la masse (pôle positif + de la batterie). Cette résistance est encadrée par un condensateur électrochimique de 100  $\mu$ F (observez la polarité de ce dernier en le connectant). Le collecteur du transistor SFT102 est connecté à une résistance de 4,7 K $\Omega$ . Le fil demeurant libre de cette résistance est

connecté au — de la batterie. Le collecteur de ce transistor est également connecté au + d'un condensateur électrochimique de 50  $\mu$ F. Le — de ce condensateur est connecté à la base du transistor final SFT122, elle-même connectée à une résistance de 3,9 K $\Omega$ . Le fil demeurant libre de cette résistance est connecté au — de la batterie. La base de ce transistor est également connectée à une résistance de 2,2 K $\Omega$ . Le fil demeurant libre de cette résistance est connecté à la masse (+ de la batterie). L'émetteur du transistor SFT122 est connecté à une résistance de 120  $\Omega$ . Le fil demeurant libre de cette résistance est à la masse. Cette résistance est encadrée par un condensateur électrochimique de 200  $\mu$ F (observez la polarité de ce dernier en le connectant). Le collecteur du transistor SFT122 est connecté à une cosse du bobinage primaire (P) du transfo de sortie. La cosse demeurant libre de ce bobinage primaire du transfo est connectée au pôle négatif — de la batterie. Le haut-parleur est connecté au secondaire (S) du transfo de

sortie. Le haut-parleur en question est d'un tout dernier modèle (dernier salon de la radio 1960). Il a été spécialement étudié pour les récepteurs à transistors, et s'est révélé d'excellente qualité musicale. Il est extrêmement sensible et très plat (cette dernière caractéristique permet de le loger dans un coffret de peu d'épaisseur).

L'interrupteur d'alimentation est intercalé entre le pôle positif + de la batterie et la ligne de masse. Les résistances utilisées sont du type 1/2 W  $\pm$  10 %. Les  
(Suite page 63.)

## L'ENREGISTREMENT SUR BANDE DES « IMAGES »

(Suite de la page 58.)

par image, comme les films cinématographiques. Pour cela les images seraient formées par une mosaïque de petits grains magnétiques déposés sur la bande.

Il se peut aussi, qu'un jour, l'enregistrement des images se fasse par des procédés très différents qui sont actuellement à l'essai. Par exemple, par procédé électro-optique, méthode consistant à utiliser une caméra électronique pour l'enregistrement sur la surface d'une bande en matière plastique des images sous forme de signaux électriques pouvant être traduits par un dispositif photo-électrique.

Enfin, on peut espérer beaucoup de l'enregistrement thermo-plastique des images. Il s'agit d'une inscription électrostatique comparable à celle de l'image électronique par déformation de la couche d'huile des projecteurs Eidophore (voir *Radio-Plans* d'octobre). Le film est recouvert d'une mince couche transparente de matière thermoplastique à bas point de fusion; celle-ci est balayée par un faisceau électronique qui dépose des charges proportionnelles à la modulation. Par un système de chauffage à haute fréquence on chauffe

le film pour ramollir la matière plastique. Les forces électrostatiques qui se développent entre les charges et la base engendrent une déformation de la couche proportionnelle aux charges. En refroidissant le film, les ondulations imprimées se trouvent solidifiées et elles peuvent être effacées en le chauffant à nouveau.

A la reproduction c'est aussi un système optique à barres et fentes, comme dans l'Eidophore, qui permet de reconstruire l'image par la déviation de la lumière projetée en fonction de l'amplitude de la modulation inscrite dans la bande.

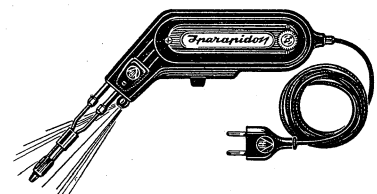
L'enregistrement thermoplastique, une des dernières nouveautés, semble donc très séduisant. Il remplacera peut-être l'enregistrement magnétique lorsqu'il sera sorti des laboratoires de recherches de la General Electric (U.S.A.).

Tous ces procédés d'enregistrement des images en sont à leur début, mais on peut penser qu'ils auront un large développement et, pour cette raison, on ne peut les ignorer.

M.A.D.

## OFFRE EXCEPTIONNELLE

A titre de lancement  
et aux 500 premiers Clients  
Ce nouvel et magnifique outil de travail  
**PISTOLET SOUDEUR IPA 930**



### FER A SOUDER A CHAUFFE INSTANTANÉE

- Utilisé couramment par les plus importants constructeurs d'appareillage électronique de tous pays.
- Fonctionne sur tous voltages alter. 110 à 220 volts.
- Commutateur à 5 positions de voltage, dans la poignée.
- Corps en bakélite renforcée.
- Consommation : 100 watts, pendant la durée d'utilisation seulement.
- Chauffe instantanée.
- Ampoule éclairant le travail, interrupteur dans le manche.
- Transfo incorporé.
- Panne fine, facilement amovible, en métal inoxydable.
- Convient pour tous travaux de radio, transistors, télévision, téléphone, etc.
- Grande accessibilité.
- Livré complet avec cordon et certificat de garantie : 1 an, dans un élégant sachet en matière plastique à fermeture éclair.

Poids : 830 gr.  
Prix ..... NF **99,00** ..... NF **78,00**

A titre de lancement ..... NF **78,00**  
Les commandes accompagnées d'un mandat, chèque, ou chèque postal C. C. P. 5608-71, bénéficieront du Franco de port et d'emballage, pour la Métropole.

## RADIO-VOLTAIRE

Importateur exclusif

155, avenue Ledru-Rollin, PARIS XI<sup>e</sup>

RAPY

# AMPLI STÉRÉO HI-FI

par R. L. BOREL

## Caractéristiques générales.

L'amplificateur que nous allons décrire a été étudié aux Etats-Unis, mais ses lampes finales sont d'origine européenne ainsi que le tube redresseur. Les lampes anglaises ont été choisies dans la fameuse série KT qui permet d'atteindre plus aisément la haute fidélité avec un montage approprié.

La puissance fournie par chacun des deux canaux identiques de l'ensemble est de 14 W modulés. Si l'on admet qu'à un certain moment chaque canal pourrait fournir la même puissance maximum, on obtiendrait 28 W modulés, puissance convenant à une grande salle de bal ou d'auditions musicales et même en « petit » plein air.

Il existe de nombreuses méthodes d'obtention de l'effet stéréophonique tendant généralement à réduire le nombre et l'importance des pièces détachées utilisées comparativement au montage normal à deux canaux identiques, mais c'est toujours ce dernier qui reste le meilleur lorsque la haute fidélité est la principale exigence des utilisateurs.

Le schéma de la figure 1 indique que l'on a adopté ce montage.

Chaque canal comprend :

Une lampe  $V_{1A}$  attaquée par le signal d'entrée suivie de la déphaseuse  $V_{1B}$ . Ces deux triodes sont les éléments d'une double triode 12AX7. La sortie de cette lampe double permet l'attaque symétrique d'un push-pull final à deux lampes pentodes  $V_3$  et  $V_4$  du type KT61.

Nous avons mentionné ci-dessus les lampes du canal inférieur du schéma. Le second canal, à la partie inférieure du schéma, utilise les lampes  $V_{2A}$  et  $V_{2B}$  constituant l'étage d'entrée et le déphaseur avec une 12AX7 et  $V_5$  et  $V_6$ , deux KT61 montées en push-pull final.

La conception générale du montage est classique. On retrouve dans ce schéma des dispositifs connus mais également des particularités qui lui permettent de réduire la distorsion.

L'emploi du circuit *ultra-linéaire* dans le montage des étages finals augmente encore la haute fidélité.

## Étage d'entrée.

Nous décrivons le canal supérieur qui sera attaqué par le jack  $J_1$  relié aux bornes « canal gauche » du signal à amplifier. La description du canal inférieur destiné à recevoir le signal « canal droite » est identique à celle du canal gauche.

La résistance  $R_1$  shunte le pick-up tandis que  $R_3$  de faible valeur supprime toute tendance à l'oscillation de la triode  $V_{1A}$ .

Le circuit cathodique comprend  $R_5$  qui permet d'appliquer à ce circuit une fraction du signal de sortie grâce à la ligne de contre-réaction aboutissant à  $R_{34}$  et à la prise 16  $\Omega$  du secondaire du transformateur de sortie.

La polarisation automatique des deux éléments triodes  $V_{1A}$  et  $V_{1B}$  est assurée par le circuit commun  $R_7, C_1$ .

Le circuit plaque de  $V_{1A}$  comprend  $R_{17}$  et  $C_5$  qui constitue la liaison avec l'étage final à lampe  $V_3$ . On notera qu'aucun élé-

ment de découplage n'a été prévu, le point  $A_1$  commun aux résistances  $R_{11}$  et  $R_{15}$  étant relié directement au +  $E_b$ , point + 325 V de l'alimentation.

Il est vrai, que ce point est la sortie d'un élément de filtrage et de découplage mais ce dernier est commun aux circuits de plaque des quatre lampes  $V_{1A}, V_{1B}, V_{2A}$  et  $V_{2B}$ . Une excellente régulation est ainsi obtenue.

## Étage déphaseur.

A la plaque de  $V_{1A}$  on trouve aussi le circuit de déphasage  $R_{11}, R_{13}, R_{15}$  dont le potentiomètre  $R_{13}$  réglant exactement la tension appliquée à la grille de  $V_{1B}$  par l'intermédiaire de  $C_3$ .

Ce circuit de déphasage est original car il comporte une contre-réaction entre la plaque et la grille de  $V_{1B}$ , le signal amplifié par  $V_{1B}$  étant ramené à la grille de cette même triode.

On réalise ainsi un déphasage à distorsion très réduite.

Le condensateur  $C_7$  transmet le signal provenant de la plaque de  $V_{1B}$  à la lampe finale  $V_4$ .

## Étage final.

Les circuits de grilles des lampes finales comportent les résistances de fuite  $R_{21}$  et  $R_{23}$  et les résistances-série  $R_{26}$  et  $R_{28}$ .

La polarisation automatique est assurée par  $C_9$  et  $R_{25}$  pour les deux lampes du push-pull du canal gauche et également pour les deux lampes du push-pull du canal droit, le point Z commun aux cathodes de  $V_5$  et  $V_6$  étant relié aux cathodes de  $V_3$  et  $V_4$ .

Cette interdépendance des deux canaux oblige à les utiliser toujours ensemble, mais ne s'oppose pas à leur montage en parallèle lorsque les signaux reçus sont monophoniques.

Considérons maintenant les écrans de  $V_3$  et  $V_4$ .

Pour la réalisation du dispositif de haute fidélité dit *ultra-linéaire* on a connecté les écrans des lampes finales à des prises effectuées sur le primaire du transformateur final  $T_1$ .

Elles sont disposées symétriquement par rapport à la prise médiane de cet enroulement, reliée au point +  $E_b$  de l'alimentation fournissant le courant sous une tension de 350 V. Des résistances  $R_{30}$  et  $R_{32}$

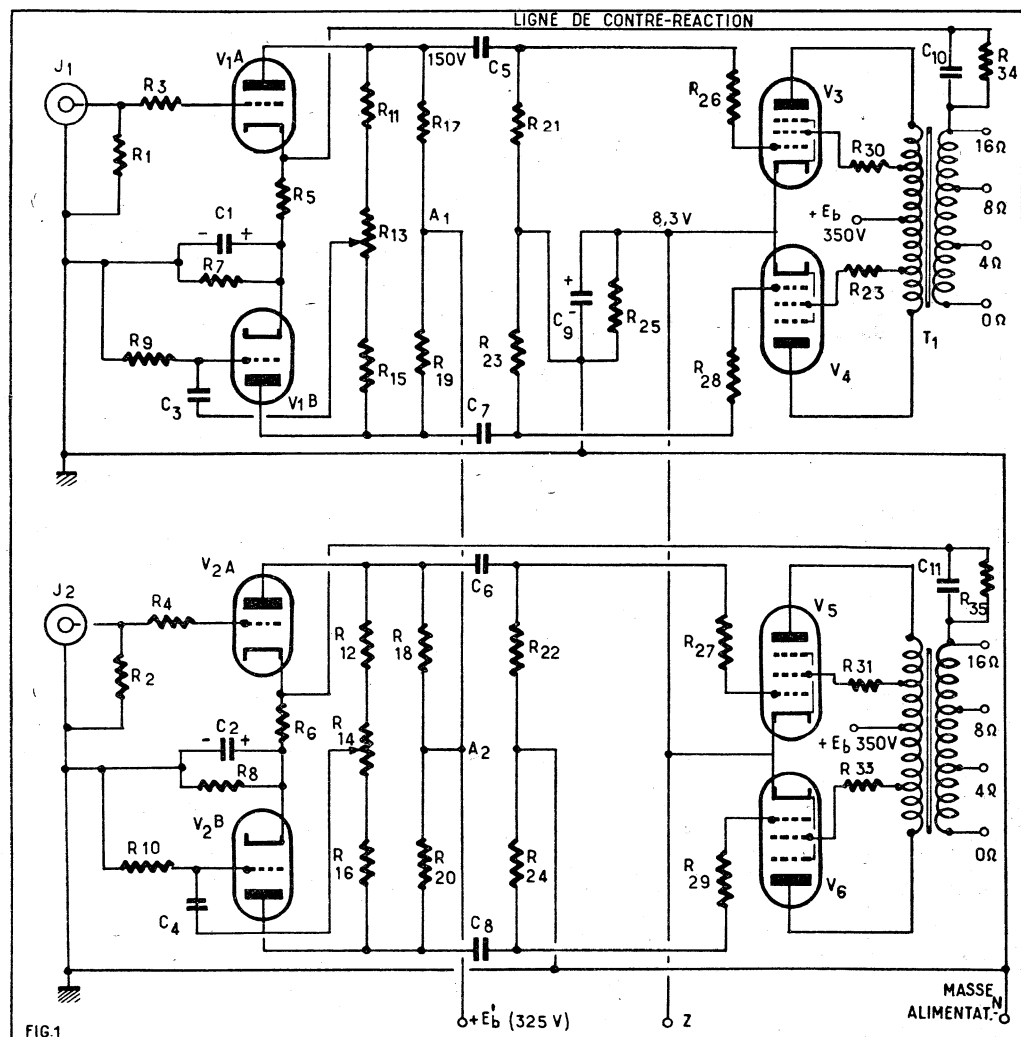
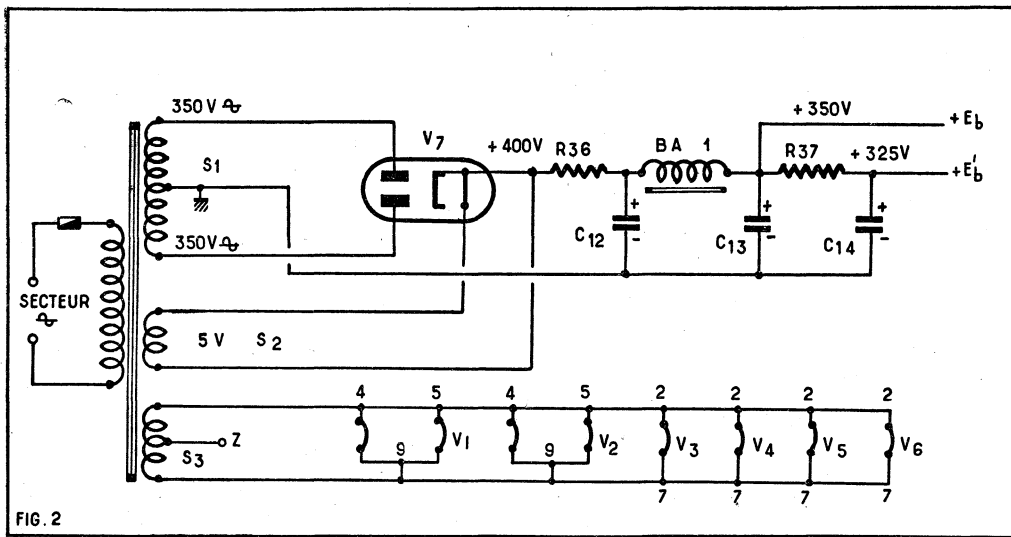


FIG. 1



sont montées en série dans les fils des écrans.

Les plaques des lampes finales sont reliées aux extrémités du primaire de T<sub>1</sub>.

Dans le secondaire de ce transformateur on a prévu les prises 4, 8, 16 Ω. La dernière est toujours reliée à C<sub>10</sub> — R<sub>34</sub> qui est un élément sélectif de la ligne de contre-réaction dont nous avons parlé plus haut.

#### Valeur des éléments.

Dans cette liste on trouvera également les éléments de l'alimentation de la figure 2.

Résistances : R<sub>1</sub> = R<sub>2</sub> = R<sub>3</sub> = R<sub>10</sub> = R<sub>21</sub> = R<sub>22</sub> = R<sub>23</sub> = R<sub>24</sub> = 470 kΩ 0,5 W ;  
 R<sub>4</sub> = R<sub>5</sub> = 10 kΩ 0,5 W ;  
 R<sub>6</sub> = R<sub>7</sub> = 56 Ω 0,5 W ;  
 R<sub>8</sub> = R<sub>9</sub> = R<sub>34</sub> = R<sub>35</sub> = 1 kΩ 0,5 W ;  
 R<sub>11</sub> = R<sub>12</sub> = R<sub>15</sub> = R<sub>16</sub> = 240 kΩ 0,5 W ;  
 R<sub>13</sub> = R<sub>14</sub> = 500 kΩ potentiomètres d'équilibrage du déphasage de V<sub>1B</sub> et V<sub>2B</sub> ;  
 R<sub>17</sub> = R<sub>18</sub> = R<sub>19</sub> = R<sub>20</sub> = 150 kΩ 1 W ;  
 R<sub>25</sub> = 50 Ω 10 W, résistance bobinée ;  
 R<sub>26</sub> = R<sub>27</sub> = R<sub>28</sub> = R<sub>29</sub> = 100 kΩ 0,5 W ;  
 R<sub>30</sub> = R<sub>31</sub> = R<sub>32</sub> = R<sub>33</sub> = 100 Ω 0,5 W ;  
 R<sub>36</sub> = 200 Ω 10 W résistance bobinée ;  
 R<sub>37</sub> = 4,7 kΩ 1 W.

Condensateurs : C<sub>1</sub> = C<sub>2</sub> = 250 μF 6 V service électrolytique miniature ;

C<sub>3</sub> = C<sub>4</sub> = C<sub>5</sub> = C<sub>6</sub> = C<sub>7</sub> = C<sub>8</sub> = 50.000 pF 400 V service, au papier ;

C<sub>9</sub> = 1.000 μF 15 V service, électrolytique ;

C<sub>10</sub> = C<sub>11</sub> = 1.000 pF 400 V service, au papier ;

C<sub>12</sub> = C<sub>13</sub> = C<sub>14</sub> = bloc de 10, 40 et 40 μF respectivement ou en éléments séparés, tension de service 450 V, électrolytiques.

J<sub>1</sub> = J<sub>2</sub> = jacks pour le branchement du pick-up ;

BA1 = bobine de filtrage 6 henrys, 200 mA ;

T<sub>1</sub> = T<sub>2</sub> = transformateurs de sortie primaire 8.000 Ω plaque à plaque avec prises pour écrans, secondaire 0-4-8-16 Ω, puissance 20 W modulés.

T<sub>3</sub> = transformateur d'alimentation, 2 fois, 350 V 200 mA 6,3 V avec prise médiane 8 A, 5 V 3 A.

V<sub>1A</sub> + V<sub>1B</sub> = V<sub>2A</sub> + V<sub>2B</sub> = 12AX7, V<sub>3</sub> = V<sub>4</sub> = V<sub>5</sub> = V<sub>6</sub> = KT61 chaque ensemble de deux tubes KT61 étant apparié, c'est-à-dire se composant de deux tubes identiques. V<sub>7</sub> = GZ34 tube redresseur.

Tous les éléments mentionnés dans cette liste existent chez les commerçants français de matériel haute fidélité.

A titre indicatif voici les marques et types du matériel américain préconisé : T<sub>1</sub> = T<sub>2</sub> = Acrosound TO — 310, BA1 = Triad C14A, T<sub>3</sub> = Triad R20A.

Remarque que pour la reproduction conforme du montage original ce sont

surtout les transformateurs de sortie qui comptent parmi les bobinages mentionnés plus haut mais il en existe d'excellents de fabrication française ou anglaise.

Il est évident qu'aucune modification du montage ou du choix du matériel ne peut être admise sans risquer de réduire considérablement la haute fidélité.

#### Alimentation.

Examinons le schéma de la figure 2 qui représente l'alimentation unique de l'ensemble des deux canaux.

La haute tension alternative de 350 + 350 V est redressée par V<sub>7</sub>. La tension redressée à la cathode de cette lampe est de 400 V. La résistance « de tête » de filtre, R<sub>36</sub>, réduit et règle la tension appliquée aux éléments C<sub>12</sub>, C<sub>13</sub>, C<sub>14</sub>, BA<sub>1</sub> et R<sub>37</sub> des deux filtres.

La tension E<sub>b</sub> à la sortie du premier est de 350 V et alimente les lampes finales.

Celle à la sortie du second filtre, E'<sub>b</sub>, est de 325 V et alimente les deux doubles triodes V<sub>1</sub> et V<sub>2</sub>.

Remarque le montage des filaments aux bornes du secondaire S<sub>3</sub> de 6,3 V 8 A.

La prise médiane Z de cet enroulement (indispensable) doit être reliée aux quatre cathodes des lampes finales et non à la masse.

Les filaments des quatre lampes finales sont alimentés sous 6,3 V aux bornes du secondaire S<sub>3</sub>, en reliant à ces bornes les broches 2 et 7 de leurs supports.

Ceux des deux 12AX7 sont prévus pour 12,6 V mais possèdent des prises médianes.

Chaque moitié de ces filaments est montée en parallèle sur l'autre moitié ce qui revient à relier la prise médiane (broche 9) à une des extrémités de S<sub>3</sub> et les broches 4 et 5 à l'autre extrémité du même secondaire de 6,3 V.

#### Caractéristiques de réponse.

Cet amplificateur, étudié par Robert M. Voss fournit 28 W modulés lorsque les deux canaux fonctionnent en stéréophonie ou en parallèle.

La puissance de 13 W modulés est obtenue à la sortie de chaque canal en appliquant à l'entrée un signal de 0,7 V efficaces.

Des courbes de réponse sont données à la figure 2. En A on a représenté la réponse, puissance en fonction de la fréquence du signal à 0,7 V, pour les deux amplificateurs avec entrées en parallèle.

On obtient 24 W modulés avec une linéarité parfaite entre 30 Hz et 20 kHz, et à très faible atténuation entre 20 Hz et 30 kHz.

Pour un seul canal la courbe est celle

donnée en B. La linéarité est évidemment aussi bonne que pour l'ensemble.

La puissance de sortie est de 13 W entre 30 Hz et 20 kHz.

Voici enfin en C figure 3, les courbes de réponse des deux canaux gauche et droite (ce dernier en pointillés) avec les ordonnées en décibels. La linéarité est légèrement différente entre les deux canaux, provient des valeurs des éléments du circuit de contre-réaction qui ne sont pas exactement identiques.

#### Emploi.

On a pu remarquer au cours de l'analyse de ce montage que certains éléments essentiels d'un ensemble phonographique stéréo ou mono sont absents, en particulier les réglages habituels : volume, tonalité, équilibrage stéréo, préamplification et correction.

En réalité il ne manque rien à cet ensemble s'il est considéré comme un *amplificateur proprement dit*, ce qui dans la terminologie usuelle indique la seconde partie d'une chaîne d'amplification, la première étant justement composée des parties « manquantes ».

Il sera donc nécessaire, quelle que soit la source de signaux BF, de prévoir un ensemble d'entrée muni des dispositifs convenant à cette source.

Dans le cas d'amplification phonographique deux possibilités sont à envisager principalement :

1° Pick-up à faible niveau de sortie fournissant une tension de l'ordre de 5 mV. Il s'agit des pick-up à réluctance variable qui nécessitent également un dispositif de correction ;

2° Pick-up à haut niveau de sortie fournissant 0,5 à 1 V comme les pick-up piézo-électriques ou céramiques, ces derniers étant les plus indiqués lorsqu'il s'agit de haute fidélité.

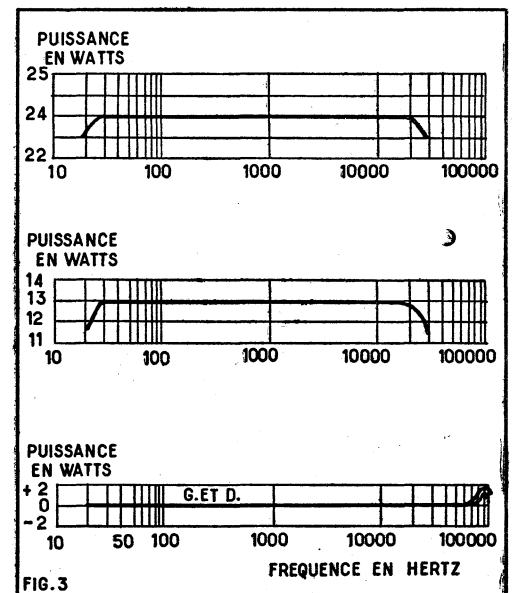
Dans les deux cas il sera nécessaire de prévoir une certaine préamplification, et les dispositifs de réglage.

Une autre solution consiste à faire appel à un préamplificateur universel possédant des entrées convenant à diverses sources.

Outre les pick-up on pourra également brancher des microphones, des sorties détectrices de radio, ou de TV, des magnétophones, etc.

Nous décrirons dans un prochain article un préamplificateur universel de ce genre.

Pour terminer la description de cet amplificateur nous donnons à la figure 4 un croquis de la partie supérieure de l'amplificateur stéréo que nous venons de décrire.



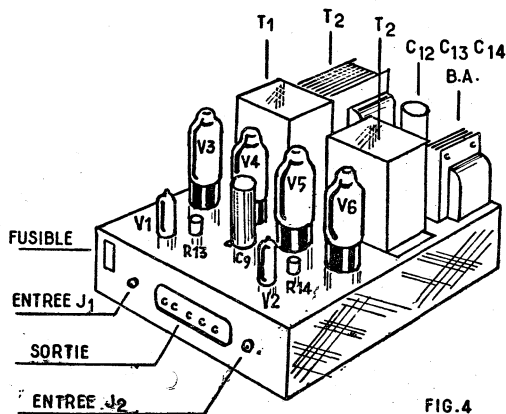


FIG. 4

Référence. Appareil étudié par Robert M. Voss et décrit par son auteur dans Electronics World de novembre 1960, page 48, sous le titre « Dual 14 watts Stereo amplifier ».

#### Le préamplificateur pour FM.

Dans un récepteur à modulation de fréquence il existe presque toujours un étage haute fréquence placé avant le changement de fréquence, ce qui lui confère dans la plupart des cas une bonne sensibilité et lui permet de recevoir des émissions provenant de 100 km de distance ou plus.

Certaines émissions parviennent faiblement mais sans trop de souffle ni parasites.

Il est alors tout indiqué d'augmenter le gain du récepteur et l'utilisateur peut introduire cette amélioration en basse fréquence, en moyenne ou en haute fréquence.

Dans les deux premières parties du récepteur il est toutefois malaisé d'effectuer des modifications qui pourraient donner lieu à de l'instabilité ou créer des déformations.

De plus, il est difficile de modifier un montage existant dans lequel la place est limitée et auquel il n'y a rien à reprocher.

Par contre, en haute fréquence, on a tout avantage à augmenter le gain en montant un préamplificateur devant l'étage HF du récepteur.

On diminuera également le souffle si le préamplificateur possède une lampe à faible souffle montée suivant un schéma avec entrée à la cathode.

Il est évident que si le récepteur ne possède pas d'étage HF, la présence du préamplificateur sera encore plus utile. Dans une revue allemande, G. Budek a décrit un montage à une lampe convenant à la réception des émissions FM de la bande 2 (86 à 100 MHz environ).

L'auteur a eu l'idée d'utiliser une lampe triode qui normalement est montée en ultra-hautes fréquences, il s'agit de la EC86 (ou PC86) que l'on trouve actuellement dans les blocs européens (français, anglais, allemands et italiens) destinés à la réception de la fameuse seconde chaîne qui n'a pas encore fait son apparition en France.

Aux fréquences de l'ordre de 100 MHz

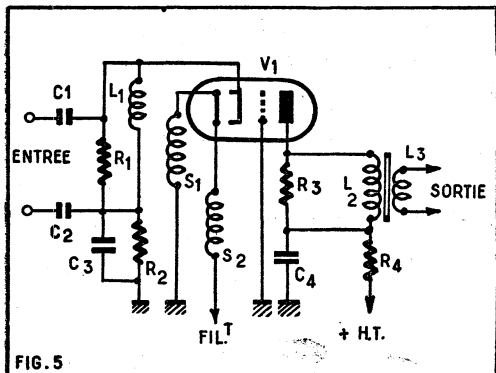


FIG. 5

seulement la EC86 ou PC86 crée très peu de souffle.

Le montage d'un préamplificateur à une seule lampe EC86 haute fréquence est donné par le schéma de la figure 5.

L'entrée convient au branchement de l'arrivée d'un câble bifilaire de 240 ou 300 Ω. Rappelons que les antennes allemandes FM ou TV sont généralement prévues pour 240 Ω tandis qu'en France on adopte 75 Ω pour la TV et 75 ou 300 Ω pour la FM.

Il n'y a aucun inconvénient, pratiquement, à brancher une antenne FM de 300 Ω à une entrée de 240 Ω.

Le signal HF est transmis par C<sub>1</sub> et C<sub>2</sub> au circuit L<sub>1</sub> accordé par les capacités parasites et amorti par R<sub>1</sub> et d'autres résistances parasites non matérielles.

Grâce à l'amortissement la bande de transmission du circuit est très large, ce qui permettra de recevoir toutes les émissions FM sans avoir à accorder le circuit sur chacune d'entre elles.

Un seul accord suffira, effectué en agissant sur le coefficient de self-induction de L<sub>1</sub>. On accordera sur 92 MHz environ ou sur une autre valeur voisine si l'on désire donner la préférence à une émission déterminée.

En tout cas, en raison de l'attaque, pour le signal reçu, de la cathode de la lampe EC86, l'amortissement est assez important et l'accord du circuit très flou.

Dans les deux fils du filament on a disposé des bobines d'arrêt S<sub>1</sub> et S<sub>2</sub> qui ont pour mission d'isoler la cathode de la masse au point de vue haute fréquence.

Voici comment on obtient ce résultat. Normalement, la cathode est au potentiel HF du filament en raison de la capacité C<sub>fk</sub> entre ces deux éléments de la lampe.

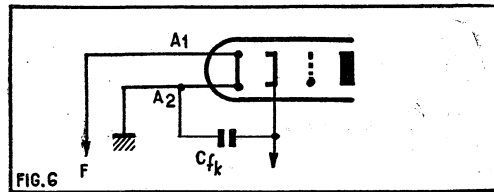


FIG. 6

Comme il est impossible de supprimer cette capacité on isole, en HF, le filament et la cathode, à l'aide des bobines d'arrêt S<sub>1</sub> et S<sub>2</sub> dont la réactance en VHF est élevée. Cette réactance est égale à :

$$X_L = 2\pi fL,$$

avec X<sub>L</sub> en ohms, f en hertz et L en henrys ou, encore, X<sub>L</sub> en ohms, f en MHz et L en μH.

S<sub>1</sub> et S<sub>2</sub> sont de l'ordre de 10 μH et comme f = 100 MHz environ il vient

$$X_L = 6,28 \times 100 \times 10 = 6.280 \Omega,$$

ce qui assure une très bonne isolation du filament, et par conséquent de la cathode.

Dans le circuit de plaque on trouve le second circuit accordé à transformateur abaisseur L<sub>2</sub> L<sub>3</sub>.

Voici les valeurs des éléments :

C<sub>1</sub> = C<sub>2</sub> = 20 pF, C<sub>3</sub> = 2.000 pF, C<sub>4</sub> = 2.000 pF, R<sub>1</sub> = 4,7 kΩ, R<sub>2</sub> = 100 kΩ, R<sub>3</sub> = 10 kΩ, R<sub>4</sub> = 10 kΩ, V<sub>1</sub> = EC86 ou PC86.

Les bobinages sont faciles à réaliser étant donné que pour un accord sur 100 MHz environ, il y a peu de spires.

On réalisera les bobinages comme suit : L<sub>1</sub> = 9 spires fil émaillé de 0,6 mm de diamètre sur tube de 8 mm de diamètre ;

L<sub>2</sub> : comme L<sub>1</sub> ;

L<sub>3</sub> = 3 spires fil émaillé de 0,6 mm bobinée entre les quatre spires de L<sub>2</sub> du côté de la résistance R<sub>4</sub>.

S<sub>1</sub> = S<sub>2</sub> = 15 spires jointives fil émaillé de 0,4 mm de diamètre sur un tube de 5 mm de diamètre.

Ce montage a été décrit dans Funkschau n° 4, 1960, sous le titre : « Besseren UKW Empfang », par G. Budek. R. L. B.

## RÉCEPTEUR A 3 TRANSISTORS

(Suite de la page 60.)

condensateurs électrochimiques sont du type miniatures 9/12 V. Les condensateurs variables d'accord et de réaction sont du type à diélectrique solide (ils sont très peu volumineux et peu coûteux). La batterie d'alimentation est constituée par deux piles de poche de 4,5 V, du type standard, connectées en série. La consommation de ce récepteur est très faible (quelques milliampères), et de ce fait les piles servent très longtemps, sans avoir besoin d'être remplacées.

#### Comment manœuvrer ce récepteur.

1° L'antenne et la terre étant connectées correctement, et le récepteur mis sous tension, manœuvrer le condensateur variable de réaction, ainsi que celui d'accord pour recevoir une émission (soit en PO, soit en GO, suivant la position du commutateur d'ondes).

2° Si l'émission est trop faible augmenter un peu la réaction jusqu'à ce qu'il apparaisse une légère déformation. Puis, retoucher le condensateur variable d'accord, pour obtenir le maximum de puissance. Si l'audition n'est pas nette, c'est qu'il y a trop de réaction, et il suffira de la diminuer. Après quelques légères retouches des deux condensateurs variables (accord et réaction), la réception sera pure et puissante.

3° Si l'audition est brouillée par un émetteur voisin ou local (sélectivité insuffisante), augmenter la réaction le plus possible de la limite d'accrochage et, en outre, utilise celle des prises d'antenne (il y en a 3) qui donnera les meilleurs résultats pour l'élimination de l'émission gênante.

Lucien LEVEILLEY.

## A NOS LECTEURS

Les amateurs radio que sont nos lecteurs ne se bornent pas — nous le savons par le courrier que nous recevons — à réaliser les différents montages que nous leur présentons.

Nombre d'entre eux se livrent à des essais et à des expériences originales, d'autres, qui ne possèdent évidemment pas tout l'outillage ou l'appareillage de mesures nécessaire aux travaux qu'ils veulent entreprendre, dont l'achat serait trop onéreux, ont recours à des « astuces » souvent fort ingénieuses.

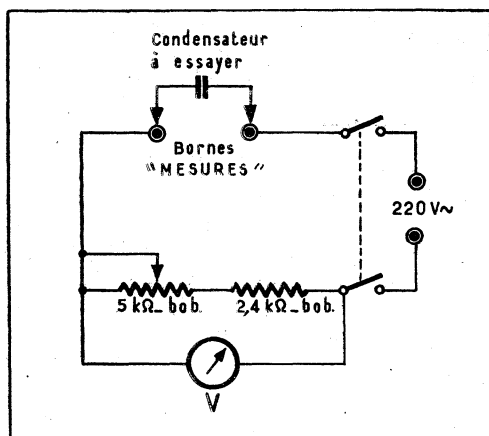
Si donc vous avez exécuté avec succès un montage de votre conception, montage qui sorte des sentiers battus (poste radio ou dispositif électronique quelconque), si vous avez trouvé un truc original pour réaliser ou pour remplacer un organe qui vous faisait défaut, si vous avez imaginé une astuce pour faciliter un travail délicat faites-nous-en part.

En un mot, communiquez-nous (avec tous les détails nécessaires, tant par le texte que par le dessin, simples croquis qui n'ont besoin que d'être clairs) ce que vous avez pu imaginer dans le sens indiqué.

Selon leur importance, les communications qui seront retenues pour être publiées vaudront à leur auteur une prime allant de 10.00 à 50.00 NF ou exceptionnellement davantage.

# UN CAPACIMÈTRE SIMPLE

On sait qu'un condensateur présente au passage du courant alternatif une résistance apparente appelée impédance ou plus précisément capacité. En tenant compte de cette résistance apparente la loi d'ohm qui lie l'intensité du courant dans le circuit à la tension appliquée est valable. Ce qui signifie que si la tension appliquée est constante le courant dans le circuit sera inversement proportionnelle à la capacité. La capacité est égale à  $1/C\Omega$  ou C est la capacité du



condensateur et  $\Omega$  la pulsation du courant alternatif appliqué ( $\Omega = 2\pi f$ ). La capacité est donc inversement proportionnelle à la capacité du condensateur de sorte que l'intensité du courant dans le circuit est proportionnelle à la capacité du condensateur. En clair, tout cela signifie que si on applique une tension alternative à un condensateur et que l'on mesure le courant dans le circuit ainsi formé, l'intensité de ce courant dépendra de la valeur du condensateur (elle sera d'autant plus importante que la capacité du condensateur sera grande).

Le principe du capacimètre que nous vous proposons tient tout entier dans ce

que nous venons d'énoncer. Considérons la figure 1. Nous disposons d'une source de courant alternatif de 220 V. A cette source nous branchons le condensateur à mesurer en série avec un voltmètre. Aux bornes du voltmètre est prévu un système de tarage constitué par une résistance variable bobinée de 5.000  $\Omega$  en série avec une résistance fixe de 2.400  $\Omega$ . Vous savez que la déviation d'un voltmètre est fonction du courant qui le traverse. Et dans notre cas ce courant dépend de la valeur du condensateur. On peut donc, avec l'indication fournie par l'appareil de mesure, déterminer la capacité de ce dernier.

Comme voltmètre on utilise un contrôleur universel (genre Metrix 460). Pour la mesure des condensateurs de 1.000 à 15.000 pF on utilise le calibre 7,5 V. Pour les condensateurs de 10.000 à 150.000 pF on prend le calibre 75 V et pour les condensateurs de 0,1 à 0,2 mF le calibre 750 V.

L'étalonnage de ce capacimètre est très simple, on prend un condensateur de valeur connue avec précision; par exemple, 50.000 pF. On le branche aux bornes

« Mesures », et on choisit, comme nous l'avons indiqué plus haut, le calibre 75 V. L'appareil étant sous tension on règle le potentiomètre de tarage de manière que l'aiguille du voltmètre vienne sur la graduation de 50 de l'échelle des tensions alternatives. A ce moment, à un multiplicateur près, la capacité du condensateur à mesurer correspondra à l'indication de l'aiguille du voltmètre. Ainsi si l'aiguille vient sur la graduation 10, pour la même disposition de l'appareil, le condensateur fait 10.000 pF. Sur la graduation 15 on a affaire à un condensateur de 15.000 pF, etc... Le multiplicateur pour ce calibre est donc 1.000. Il est 100 pour le calibre 7,5 V et 10.000 pour le calibre 750 V.

Cet appareil, très facile à réaliser, permet donc de déterminer, avec une précision suffisante, par simple lecture, la capacité de condensateurs allant de 1.000 pF à 0,25  $\mu$ F, ce qui couvre les valeurs les plus courantes utilisées en radio.

A. GERMAIN.

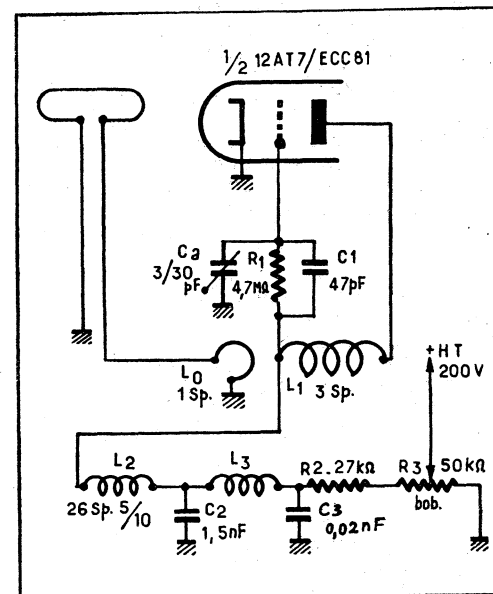
## PETIT MONTAGE POUR L'ÉCOUTE DU SON DE LA TV

Ce montage, tout en n'utilisant qu'un petit nombre d'éléments facilement réalisables, s'est révélé suffisamment efficace pour permettre un rendement acceptable dans les conditions les plus défavorables.

Il est du type à super-réaction. Une antenne intérieure suffit, par exemple, à 80 kilomètres de l'émetteur du mont Pilat pour capter toutes les émissions de la TV avec un rapport signal/souffle particulièrement intéressant. Le schéma n'appelle que peu de commentaires. On peut effectuer le montage sur un petit châssis cadmié de préférence. Le support de l'ECC81/12AT7 sera en statite; le condensateur CA (ajustable) sera un « transco » 3/30 pF. Les 2 bobinages  $L_0$  et  $L_1$  effectués sur le fil 12/10 auront un diamètre de 12 mm; ils n'ont pas besoin nécessairement d'être placés sur mandrin; l'écartement entre spires sur  $L_1$  sera égal au diamètre du fil;  $L_0$  constitué par 1 spire est placé à 4 ou 5 mm de  $L_1$  (on augmentera ou diminuera la réaction en approchant plus ou moins  $L_0$  de  $L_1$ , lors de la mise au point).

$L_2$  est une self VHF constituée par 26 spires de fil 5/10 sur mandrin stéatite de 6 mm de diamètre, quant à  $L_3$ , une self OC normale suffit. C'est seulement après cette self de choc que l'on peut à volonté allonger les connexions. Pour tout ce qui vient d'être décrit, un soin particulier doit être apporté au câblage (connexions très courtes; placer, par exemple,  $L_1$  juste au-dessous du support de l'ECC81, etc.). De l'emplacement judicieux et rationnel de tous les éléments dépend évidemment le rendement que l'on obtiendra. L'ampli BF peut être remplacé avantageusement par la prise PU d'un poste normal. De même,  $R_3$  peut être remplacée par une résistance bobinée de 20 W, ce qui diminuera d'autant le prix de revient du montage. La HT sera d'environ 200 V. Lors de la mise au point, placer  $R_3$  à peu près à moitié course (soit du potenti-

mètre, soit de la résistance bobinée); on doit, évidemment, entendre un souffle assez important dans le HP de l'ampli avant de connecter l'antenne qui sera évidemment accordée et dont la descente sera réalisée avec du coaxial ordinaire 75  $\Omega$ .



La mise au point réside surtout dans l'écartement à donner à  $L_0$  vis-à-vis de  $L_1$ ; l'accord exact étant réalisé par CA. Le montage a été mis au point sur le canal 12 (201,70 MHz, mais peut tout aussi bien l'être sur les autres canaux français). Et maintenant, bonne écoute!

J. FAVRE.

DANS LE N° 19

DES CAHIERS DE

**SYSTÈME "D"**

Tous les plans, tous les devis pour construire

- Un pavillon économique de 2 pièces types F2.
- Une maison de 5 pièces.
- Un pavillon de 4 pièces.

PRIX : 2 NF

Adressez commandes à SYSTÈME « D », 43, rue de Dunkerque, Paris-X<sup>e</sup>, par versement à notre compte chèque postal : Paris 259-10, en utilisant la partie « correspondance » de la formule du chèque.

Ou demandez-le à votre marchand de journaux qui vous le procurera.



# POUR SUPPRIMER SUR UN AMPLI BF LES RONFLEMENTS

PROVENANT DU CIRCUIT DE CHAUFFAGE

C'est surtout lorsque l'amplification en tension d'un ampli BF est élevée que le circuit filament peut être une source de ronflements. Ce fait est dû à ce que pour chauffer les cathodes on alimente les filaments avec du courant alternatif. Si on ne prend pas de précautions spéciales ce courant induit dans la cathode, selon les règles l'électrostatique, d'une tension de même forme. Il en résulte une certaine modulation du courant plaque de la lampe qui est à l'origine du ronflement indésirable. Evidemment, cette tension induite est très faible et sur l'étage final elle n'a pratiquement aucune influence. Il n'en est pas de même pour les étages précédents. En effet, plus on remonte vers l'entrée de l'amplificateur, plus cette légère tension alternative bénéficie de l'amplification des étages successifs. D'insignifiante elle devient alors intolérable sur un appareil de qualité.

Le filament et la cathode d'une lampe étant séparés par un isolant forment un condensateur. C'est pour cette raison que la tension alternative de « l'armature » filament provoque une tension de même forme sur « l'armature » cathode. Pour éviter cet inconvénient la solution paraît simple, il suffit de mettre ce condensateur en court-circuit. Généralement on réunit donc à la masse un côté du circuit filament, la cathode étant elle-même à la masse. Si elle ne l'est pas directement elle y est reliée par un condensateur de fort valeur qui shunte la résistance de polarisation et cela revient au même. En effet, un tel condensateur constitue, pour les courants alternatifs, un véritable

court-circuit entre la cathode et la masse.

C'est une solution qui convient sur les récepteurs radio ou sur les amplificateurs BF de petite puissance. Elle est cependant insuffisante pour les amplificateurs dont la puissance atteint et dépasse 8 à 10 W. En effet, un filament de lampe a une résistance non négligeable et en reliant seulement une extrémité à la masse l'autre extrémité induit encore une certaine tension alternative sur la cathode. L'astuce consiste alors à relier le point milieu du filament à la masse, ce qui équilibre l'influence sur la cathode des deux tronçons de filament. Comme les lampes ne possèdent pas de prise médiane sur le filament on en crée une fictive en branchant un petit potentiomètre de 100 à 250 V aux bornes du circuit filament et en reliant son curseur à la masse figure 1. En prenant le curseur comme point de potentiel 0, au court d'une alternance, une extrémité du filament est à un potentiel positif par rapport à ce point 0 et l'autre extrémité à un potentiel égal mais négatif, ce qui a pour effet d'induire sur la cathode des potentiels égaux et opposés qui, par conséquent, s'annulent. Il semble donc que ce soit là le remède le plus efficace possible, d'autant plus que le réglage du curseur du potentiomètre permet de palier toute dissymétrie dans le circuit. On s'est aperçu, hélas! que si le procédé était presque parfait, il laissait subsister, dans certain cas encore, un ronflement résiduel. On l'a donc perfectionné récemment en reliant le curseur du potentiomètre non plus directement à la masse, mais à un point de potentiel positif par rapport à cette masse. Dans ce cas, après réglage du curseur, tout ronflement disparaît. Comment expliquer ce qui se produit? Eh bien, voilà! Si nous avons assimilé plus haut le filament et la cathode d'une lampe à un condensateur, on peut également dire qu'ils constituent une véritable diode; le filament étant la source d'électrons et la cathode faisant office d'anode. Or, du fait de la présence de la résistance de polarisation, cette cathode est portée à un potentiel positif par rapport à la masse. Nous sommes donc en présence d'une diode dont l'anode est positive par rapport au filament et un flux d'électrons va donc circuler entre filament et cathode, ce qui donner lieu à un courant ondulé du fait de l'alimentation en alternatif du filament. Bien sûr ce courant sera très faible en raison de la présence du support isolant de la cathode qui la sépare du filament; il n'en existe pas moins et module le courant plaque de la lampe. Le processus d'amplification entrant en jeu nous retrouvons, quoique beaucoup plus atténué, le défaut précédent. En portant le filament à un potentiel positif supérieur à celui de la cathode, nous donnons à cette dernière un potentiel négatif par rapport au filament. Nous tombons alors

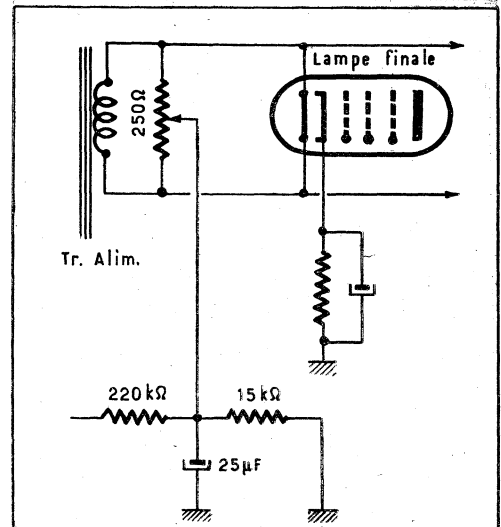


FIG. 3

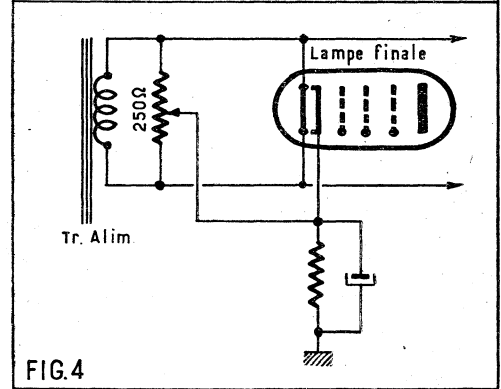


FIG. 4

est négative par rapport au filament, et qui, de ce fait, n'est pas conductrice. Donc, en portant le curseur du potentiomètre d'équilibrage d'un circuit filament à un potentiel positif, on supprime tout courant de ronflement entre le filament et la cathode des lampes. Ce procédé a été utilisé sur certaines de nos réalisations mais nous n'avons pas pu alors nous étendre sur le fonctionnement de ce procédé ingénieux et efficace. C'est pour cette raison que nous avons tenu à en donner ici l'explication.

Le point de potentiel positif où doit être reliée le curseur du potentiomètre peut être obtenu à l'aide d'un diviseur de tension placé entre + et - HT comme à la figure 3. On peut également utiliser la tension de polarisation de la lampe finale et réunir le curseur du potentiomètre à la cathode de ce tube comme à la figure 4. Dans Dans tout les cas on a intérêt à torsader les conducteurs du circuit filament pour éviter leur action magnétique sur les autres connexions ou certains organes du montage.

E. GENNE.

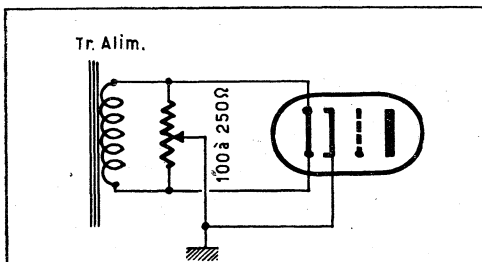


FIG. 1

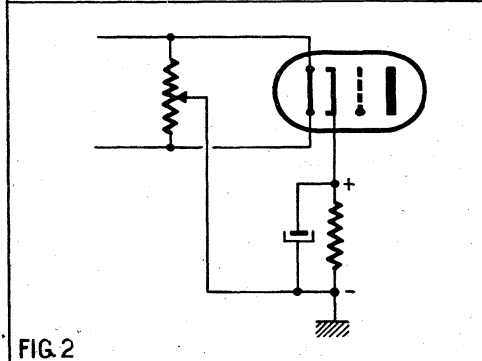


FIG. 2

DANS LE N° 46 DES

**SÉLECTIONS DE SYSTÈME « D »**

VOUS TROUVEREZ

**DES ACCESSOIRES POUR**

**Votre MOTOCYLETTE**

**Votre SCOOTER**

**Votre CYCLOMOTEUR**

PRIX : 60 francs

Ajoutez 10 francs pour frais d'expédition à notre chèque postal (C.C.P. 259-10) adressé à « Système D », 43, rue de Dunkerque, Paris-10°. Ou demandez-le à votre marchand de journaux qui vous le procurera.

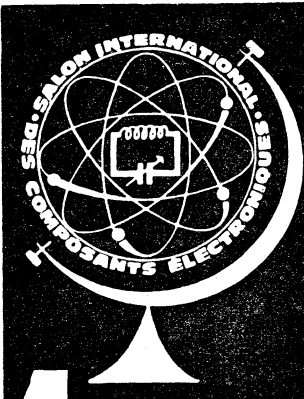
Extrait de la collection

Les sélections de

**SYSTEME "D"**  
LA REVUE DES BRICOLEURS

- N° 6. COMMENT INSTALLER VOUS-MÊME VOTRE CHAUFFAGE CENTRAL, LE RÉGLER, L'ENTRETIENIR..... 0,75 NF
- N° 16. POUR PEINDRE PLAFONDS, MURS, BOISERIES ET POSER DES PAPIERS PEINTS..... 0,75 NF
- N° 17. LA PEINTURE AU PISTOLET. Comment fabriquer le matériel nécessaire..... 0,75 NF
- N° 18. COMMENT IMPERMÉABILISER SOI-MÊME TISSUS, VÊTEMENTS, CUIRS, ETC..... 0,75 NF
- N° 21. LUTS, MASTICS ET GLUS..... 0,75 NF
- N° 25. POUR RÉALISER DES REDRESSEURS DE COURANTS DE TOUS SYSTÈMES. Complètes par un disjoncteur et deux modèles de minuteriers..... 0,75 NF
- N° 29. RÉPAREZ OU REFAITES VOUS-MÊME SOMMIERS, MATELAS, FAUTEUILS ET LE CANNAGE DE SIÈGES. 0,75 NF
- N° 31. COMMENT PRÉPARER ET UTILISER LES VERNIS. 0,75 NF
- N° 32. COMMENT PRÉPARER, APPLIQUER, NETTOYER RBADI-GEONS ET PEINTURES..... 0,75 NF
- N° 38. LES SCIÉS A DÉCOUPER, SCIÉS A MAIN, A PÉDALES, A MOTEURS, ETC..... 0,75 NF
- N° 39. CUISINIÈRES, POÊLES ET CHAUFFE-BAINS AU MAZOUT, AU GAZ, A LA SCIURE, ETC..... 0,75 NF
- N° 40. RADIATEURS, CHAUFFE-BAINS, CHAUFFE-EAU, CUISINIÈRES ET FOURS ÉLECTRIQUES..... 0,75 NF
- N° 45. CONSTRUISONS NOTRE MAISON..... 1,50 NF
- N° 52. LA CUISINE MODERNE. Son agencement. Son mobilier. 0,75 NF
- N° 58. POUR REMETTRE A NEUF ET EMBELLIR LES FAÇADES DE VOS MAISONS, CONSTRUCTION DE VÉRANDA, AUVENT PORCHE, TERRASSE..... 0,75 NF
- N° 59. LES CHEMINÉES DÉCORATIVES, CONSTRUCTION, MODERNISATION, TRANSFORMATION..... 0,75 NF
- N° 62. MINUTERIES ET CHRONORUPTEURS..... 0,75 NF
- N° 63. LES PARPAINGS, DALLES ET PANNEAUX AGGLOMÉRÉS. Prix..... 0,75 NF
- N° 65. CIMENT ET BÉTON, Comment faire des DALLAGES, CLO-TURES, BORDURES, TUYAUX..... 0,75 NF
- N° 66. PLANCHERS, CARRELAGES, REVÊTEMENTS. Construction Pose. Entretien..... 1,50 NF
- N° 67. DOUCHES 3 modèles de cabines, fixes et pliantes. Installation dans W.-C. Accessoires divers..... 0,75 NF
- N° 68. CONSTRUCTIONS LÉGÈRES. Chalets en bois, cabane à usage multiple, abri volant pour basse-cour..... 0,75 NF
- N° 71. LE PLATRE, CONFECTION ET POSE DE CARREAUX, INS-TALLATION DE CLOISONS..... 0,75 NF
- N° 73. LE TRAVAIL DU BOIS. Mode de débit, les assemblages, l'utili-lage, etc..... 1,50 NF

Ajoutez pour frais d'expédition 0,10 NF pour une Sélection et 0,05 NF par Sélection supplémentaire et adressez commande à « SYSTEME D », 43, rue de Dunkerque, Paris-X<sup>e</sup>, par versement à notre compte chèque postal : Paris 259-10, en utilisant la partie « Correspondance » de la formule du chèque. (Les timbres ou chèques bancaires ne sont pas acceptés.) Ou demandez-les à votre marchand de journaux qui vous les procurera.



PUBLIC SERVICE

A PARIS  
PORTE DE VERSAILLES  
du 17 au 21  
FÉVRIER  
1961

4<sup>e</sup>

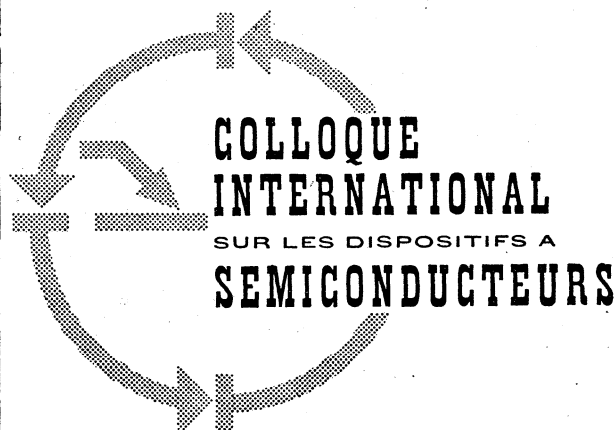
## salon international des composants électroniques

La plus grande  
confrontation mondiale  
dans le domaine  
de l'électronique

FÉDÉRATION NATIONALE DES  
INDUSTRIES ÉLECTRONIQUES

23, rue de Lübeck, Paris 16<sup>e</sup> - PAS. 01.16

SOUS LE PATRONAGE  
DE LA F. N. I. E.



organisé par la  
Société Française  
des Electroniciens  
et Radio-Electriciens

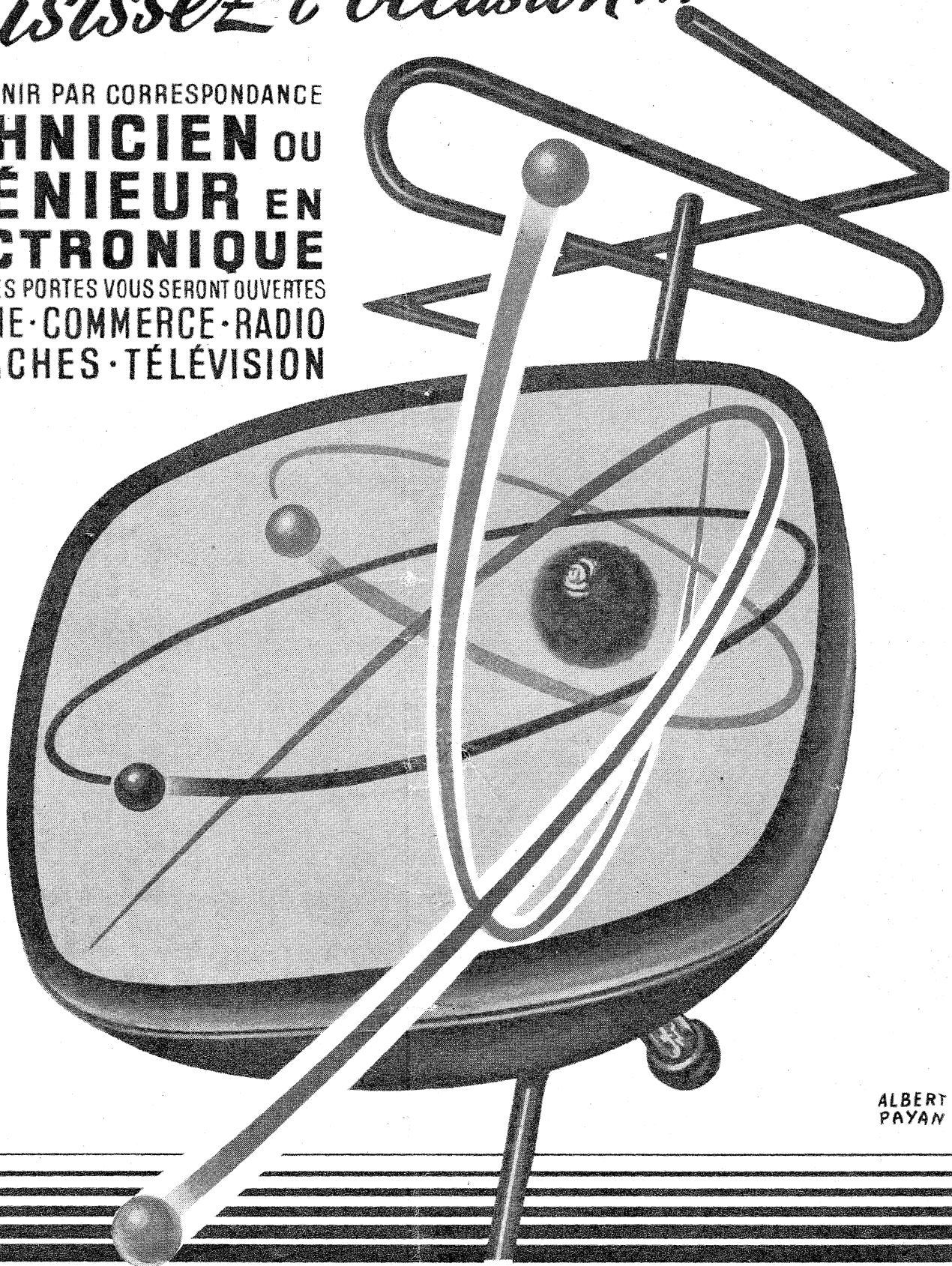
MAISON DE L'UNESCO, PARIS,  
125, AVENUE DE SUFFREN  
DU 20 AU 25 FÉVRIER 1961

# Saisissez l'occasion...

POUR DEVENIR PAR CORRESPONDANCE

**TECHNICIEN** OU  
**INGÉNIEUR** EN  
**ÉLECTRONIQUE**

ET TOUTES LES PORTES VOUS SERONT OUVERTES  
INDUSTRIE · COMMERCE · RADIO  
RECHERCHES · TÉLÉVISION



ALBERT  
PAYAN

Sans quitter votre occupation actuelle et en y consacrant 1 ou 2 heures par jour, apprenez la RADIO et l'ÉLECTRONIQUE qui vous conduiront rapidement à une brillante situation.

Vous apprendrez Montage, Construction et Dépannage de tous les postes.

Vous recevrez un matériel ultra-moderne : **Transistors, circuits imprimés et appareils de mesurés** les plus perfectionnés qui resteront votre propriété. Sans aucun engagement, sans rien

payer d'avance, demandez-nous la documentation ainsi que la **PREMIÈRE LEÇON GRATUITE**

Si vous êtes satisfait, vous ferez plus tard des versements minimaux de 12,50 NF à la cadence que vous choisirez vous-même. A tout moment, vous pourrez arrêter vos études sans aucune formalité.

Notre enseignement est à la portée de tous et notre méthode vous **ÉMERVEILLERA.**

## ÉCOLE PRATIQUE D'ÉLECTRONIQUE RADIO - TÉLÉVISION

11, RUE DU 4-SEPTEMBRE - PARIS (2<sup>e</sup>)

NOUS OFFRONS LES MÊMES AVANTAGES A NOS ÉLÈVES BELGES, SUISSES ET CANADIENS

**GÉNÉRATEUR HF HÉTÉROVOC**



Hétérodyné miniature pour dépannage, comportant 3 gammes plus une gamme MF. Grand cadran gradué. Présenté en coffret téle givrée. Dim. : 200 x 145 x 60 mm. Poids net : 1 kg.

Prix au magasin..... NF **119.50**  
 Prix : franco métropole..... NF **128.00**  
 Pour alim. en 220 V. suppl. 5 NF

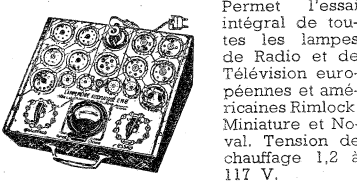
**CONTROLEUR VOC - CENTRAD**



A 16 sensibilités, comportant les utilisations : Voltmètre 0-600 volts. Milliampère 0-300 millis. Résistance 50 ohms à 100.000 ohms. Condensateur : 50.000 à 5 microfarads. Alimentation : 110 volts ou 220 volts. Le spécifier à la commande. Dimensions : 115 x 75 x 30 mm.

Prix...NF **46,40** Franco...NF **50,70**

**LAMPÈMÈTRE AUTOMATIQUE L-10**

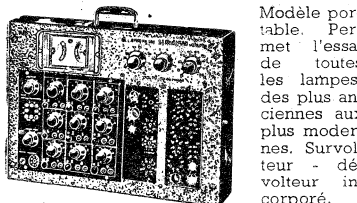


Permet l'essai intégral de toutes les lampes de Radio et de Télévision européennes et américaines Rimlock, Miniature et Noval. Tension de chauffage 1,2 à 117 V.

Fonctionne sur secteur alternatif 110-130 V. Présenté en coffret pupitre 26 x 22 x 12 cm. Poids : 2 kg.

Prix au magasin..... NF **260,00**  
 Franco..... NF **273,00**

**LAMPÈMÈTRE UNIVERSEL S-4**

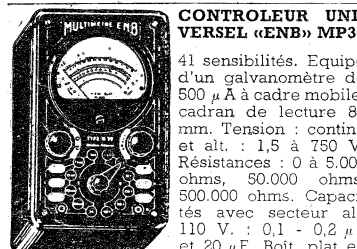


Modèle portable. Permet l'essai de toutes les lampes, des plus anciennes aux plus modernes. Survolteur - dévolteur incorporé.

Fonctionne sur courant alternatif de 110 à 250 V. Présenté en coffret métallique et muni d'une poignée. Dimensions : 435 x 235 x 100 mm. Poids : 8 kg.

Prix au magasin..... NF **412.70**  
 Franco..... NF **431.80**

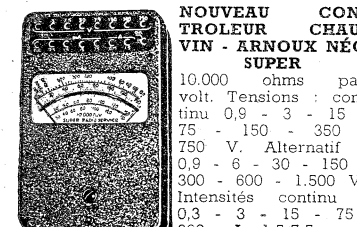
**CONTROLEUR UNIVERSEL «ENB» MP30**



41 sensibilités. Equipé d'un galvanomètre de 500 µA à cadre mobile, cadran de lecture 85 mm. Tension : continu et alt. : 1,5 à 750 V. Résistances : 0 à 5.000 ohms, 50.000 ohms. 500.000 ohms. Capacités avec secteur alt. 110 V. : 0,1 - 0,2 µF et 20 µF. Boit. plat en aluminium givré 20 x 12 x 6 cm. Poids 1 kg. Grâce à sa maniabilité, cet appareil convient aussi bien à l'atelier que pour les déplacements.

Prix exceptionnel..... NF **179.00**  
 Franco..... NF **189,00**

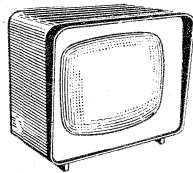
**NOUVEAU CONTROLEUR CHAUVIN - ARNOUV NÉO SUPER**



10.000 ohms par volt. Tensions : continu 0,9 - 3 - 15 - 75 - 150 - 350 - 750 V. Alternatif : 0,9 - 6 - 30 - 150 - 300 - 600 - 1.500 V. Intensités continu : 0,3 - 3 - 15 - 75 - 300 mA. 1,5-7,5 amp. Alternatif : 0,3 - 3 - 15 - 75 - 300 mA - 1,5 - 7,5 amp. Dim. : 90 x 140 x 30 mm.

Prix sensationnel..... NF **139.00**  
 Sacoche cuir pour Néo-Super. NF **41,50**

**Les moins encombrants des téléviseurs**



**TWIN PANEL**

Importation U.S.A. Extra-plat

**ÉCRAN RECTANGULAIRE CINÉMA**

60 cm - 114°..... NF  
 49 cm - 114°..... NF

**1450.00**  
**995.00**

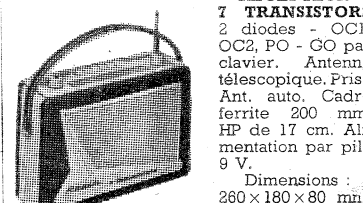
**LE PLUS PETIT ET LE PLUS PUISSANT DES PORTATIFS à transistors (105).**



6 transistors + 1 diode GO - PO. Prise écouteur HP 7 cm. Cadre ferrite. Coffret, dim. : 14 x 7,5 x 4 cm. Prix sensationnel..... NF **159.00**  
 Franco, NF **167,00**

Ecouteur individuel modèle piézo avec fixe oreille..... NF **18.50**  
 Etui cuir (miel)..... NF **14.00**

**RÉCEPTEUR 7 TRANSISTORS**

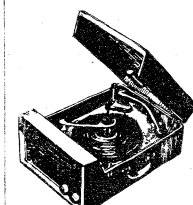


2 diodes - OC1, OC2, PO - GO par clavier. Antenne télescopique. Prise Ant. auto. Cadre ferrite 200 mm. HP de 17 cm. Alimentation par pile 9 V.

Dimensions : 260 x 180 x 80 mm.

**249.50**  
 Franco..... NF **261,00**

**MALLETE ÉLECTROPHONE**



Avec changeur automatique, 4 vitesses : 16 - 33 - 45 - 78 - BSR, équipé d'un ampli 3 watts, attaquant un HP elliptique. Secteur 110-220 V. Dim. : 448 x 330 x 215 mm.

Valeur : 490,00 NF.  
 Vendu..... NF **320.00**

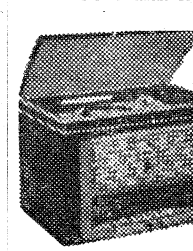
**MALLETE TOURNE-DISQUES**



Bois gainé, 2 tons. Equipée d'une platine 4 vitesses RADIODOLA double saphir.

Prix : **95.00**  
 NF.....  
 Franco, NF **103,00**

**COMBINÉ RADIO-PHONO**



Grande marque. Avec FM. Châssis altern. 110-240 V. Grand clavier 6 touches : PU-GO-PO - OC - BE - FM. Cadre à air. 2 H.P. Monté avec tourne-disques 4 vit., arrêt automatique. Dimens. : 560 x 380 x 390 mm.

Prix..... NF **425.00**  
 Franco..... NF **445,00**

Modèle RL 10, même présentation mais sans modulation de fréquence et comportant un seul HP, Hi-Fi.

Prix..... NF **390.00**  
 Franco..... NF **408,00**

**MAGNÉTOPHONES**



**MAGNÉTOPHONÉ combiné avec RADIO 5 gammes**

Trois vitesses 4,75 - 9,5 - 19 cm. Compteur très précis. 5/impresion. Contrôle séparé des graves et des aigus. 2 pistes. Hi-parleur incorporé dans le couvercle. Radio avec Fidélité. Puissance 10 watts.

Valeur NF 1.600,00.  
 Prix spécial..... NF **1.190.00**

**MÊME MODÈLE** mais avec tourne-disques 4 vitesses. Trois haut-parleurs. Puissance 10 watts.

Valeur NF 1.980,00.  
 Vendu..... NF **1.350.00**

**MAGNÉTOPHONÉ MÉLOVOX**

4 vitesses : 19 - 9,5 - 4,75 - 2,75 cm/s. Double piste - 2 haut-parleurs. Livré avec micro et 1 bobine pleine.

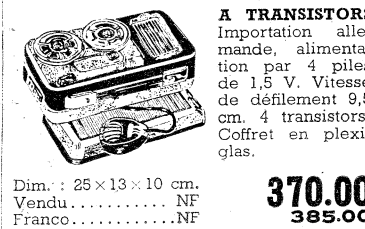
Vendu..... NF **1.150.00**

**Modèle MÉMOMATIC 2 vitesses**

4,75, 9,50. Dispositif de télécommande incorporé. Dispositif de défilement perpétuel entièrement automatique incorporé. Secteur 110-220 volts. Dimensions : 35 x 28 x 18 cm, avec micro.

Prix..... NF **790.00**

**MAGNÉTOPHONÉ PORTATIF**



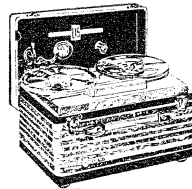
**A TRANSISTORS** Importation allemande, alimentation par 4 piles de 1,5 V. Vitesse de défilement 9,5 cm. 4 transistors. Coffret en plexiglas.

Dim. : 25 x 13 x 10 cm.  
 Vendu..... NF **370.00**  
 Franco..... NF **385.00**

**NIKI-GRUNDIG - Portatif transistors.** Vitesse de défilement 9,5, livré avec bande et micro extrêmement sensible. Coffret matière moulée avec poignée.

L'ensemble..... NF **590.00**  
 Franco..... NF **613.00**

**SENSATIONNEL**



Enregistreur magnétique, vitesse 9,5 cm, dérouleur entièrement mécanique, marche retour et avant rapide. Prise micro ou P.U., prise HP double piste.

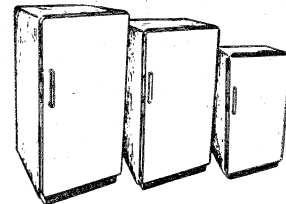
Présentation valise avec haut-parleur incorporé. Livré avec bande et microphone.

Dimensions 350 x 230 x 220 mm.

Article recommandé..... NF **415,00**  
 Franco métropole..... NF **434,00**

**INDÉPENDAMMENT de ces articles de nombreuses affaires sont à traiter sur place mais dont la quantité limitée et les grandes marques ne nous permettent pas d'en faire la publicité.**

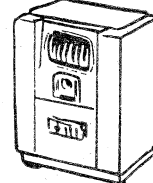
**PROFITEZ DES PRIX HORS SAISON DE NOS ARTICLES MÉNAGERS**



Réfrigérateurs grandes marques équipés du groupe hermétique TECUMSEH, licence U.S.A. Présentation moderne. Ligne haute. Intérieur couleur.

120 lit., val. 1.090 NF vendu NF **690,00**  
 140 lit., val. 1.290 NF vendu NF **790,00**  
 180 lit., val. 1.590 NF vendu NF **890,00**  
 240 lit., val. 1.790 NF vendu NF **1.090,00**

**MACHINES A LAVER**

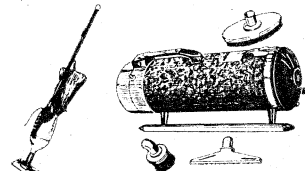


Toutes les machines proposées lavent, font bouillir et rincent le linge.

**VENDOME**

- A inversion automatique.

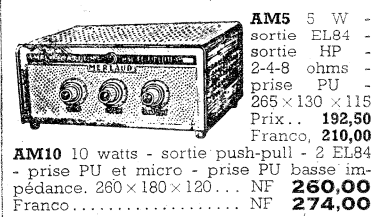
Valeur NF 1.690,00.  
 Vendue..... NF **950,00**



**ASPIRATEURS « BIRUM »**

Type « Balai », 110 V. Valeur NF 250,00. Vendu NF **129.00**  
 Type « Traineau », 110 V. Valeur NF 249,50. Vendu NF **169.00**

**AMPLIFICATEUR HAUTE FIDÉLITÉ « MERLAUD »**



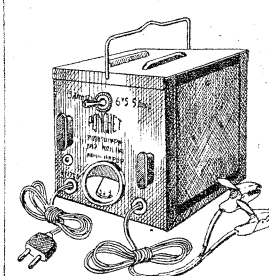
AM5 5 W - sortie EL84 - sortie HP - 2-4-8 ohms - prise PU - 265 x 130 x 115 mm. Prix... **192,50**  
 Franco, **210,00**

AM10 10 watts - sortie push-pull - 2 EL84 - prise PU et micro - prise PU basse impédance. 260 x 180 x 120... NF **260,00**  
 Franco..... NF **274,00**

**AMPLIS STÉRÉOPHONIQUES**

2 x 3 watts..... NF **385,00**  
 2 x 6 watts..... NF **725,00**

**CHARGEUR DE BATTERIE**



Permet de charger vos batteries 12 volts sous 3 amp. ou 6 V sous 5 amp. Fonctionne sur secteur 110 et 220 V.

Sortie fils avec pinces spéciales accus. Dimensions : 130 x 130 x 130 mm. Coffret métal. Franco..... NF **84,00**

**CONDITIONS DE CRÉDIT SUR DEMANDE à partir d'une commande de 500,00 nouveaux francs minimum.**